

14 S

Miljöskyddsprogram
för fiskodlingen
1996-2005

Skärgårdshavet, Bottenhavets kust och Åland

14 S

Miljöskyddsprogram
för fiskodlingen
1996-2005

Skärgårdshavet, Bottenhavets kust och Åland

TRYCKNING:
Finlands miljöcentral
Helsingfors 1996

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

Förord

1. Inledning	8
2. Allmän beskrivning av området	9
2.1. Skärgårdshavet	11
2.2. Bottenhavet	12
2.3. Åland	12
3. Lokala förhållanden	13
3.1. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Merikarvia och Björneborg	13
3.2. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Luvia och Raumo	14
3.3. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Pyhämaa och Nystad	15
3.4. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Gustavs och Taivassalo	16
3.5. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Iniö	17
3.6. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Rimito, Velkua och Särkänsalmi	18
3.7. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Houtskär, Korpo och Nagu	19
3.8. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet utanför Åbo och Pargas	19
3.9. Belastare och vattenkvalitet i Paimioviken	20
3.10. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet vid Kimito och i området Dragsfjärd-Hitis	21
3.11. Belastare och vattenkvalitet i ytterskärgården	22
3.12. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet runt Åland	22
3.13. Beträffande nyttjandemöjligheterna förändrade och speciellt känsliga havsområden	23
4. Fiskodlingsverksamheten i planeringsområdet	25
4.1. Odlingarnas placering	25
4.2. Uppgifter om odlingarna	25
5. Belastningen från fiskodlingarna	25
5.1. Beräkning av belastningen från fiskodlingen	26
5.2. Fiskodlingens närsaltsbelastning i förhållande till övriga belastningskällor	27
6. Fiskodlingens betydelse för sysselsättning och ekonomi	30
7. Förändringar av verksamhetsförutsättningarna för fiskodling	31
8. För fiskodlingsverksamheten styrande normer	32
8.1. Vattenlagen och -förordningen	32
8.2. Av statsrådet godkända målprogram	33

8.3.	Speciellt skyddsvärda områden	34
8.4.	Livsmedels- och fiskhygienlagen	36
8.5.	Djursjukdomslagen	36
9.	Sektorplanen för Finlands fiskerihushållning 1995–99	36
10.	Internationella avtal och skyddsprogram	36
11.	Metoder för att minska belastningen	37
11.1.	Interna åtgärder	38
11.1.1.	Foder	39
11.1.2.	Utfodringsteknik	39
11.1.3.	Urvalsförädling av fisk	40
11.1.4.	Skolning och rådgivning	41
11.1.5.	Produktionsinriktning och fiskstorlek	41
11.2.	Externa åtgärder	42
11.2.1.	Slamuppsamling och –behandling	42
11.2.1.1.	Slamtrattar och slutna kassar	43
11.2.1.2.	Landbassänger	43
11.2.1.3.	Odling i rör	44
11.2.1.4.	Flotation	44
11.2.1.5.	Silar och filter	45
11.2.2.	Strömningsbildare och syresättning	45
11.2.3.	Behandling av hela vattenvolymen samt lokaliseringsstyrning	46
12.	Tillämpbarheten av möjligheterna att minska belastningen	46
12.1.	Interna åtgärder	46
12.1.1.	Foder	47
12.1.2.	Utfodringsmetoder	47
12.1.3.	Urvalsförädling av fiskmaterialet	47
12.1.4.	Skolning och rådgivning	47
12.1.5.	Produktionsinriktning och fiskstorlek	48
12.2.	Externa åtgärder	48
12.2.1.	Slamuppsamling och behandling	48
12.2.2.	Strömbildare och syresättning	49
12.2.3.	Behandling av hela vattenvolymen	50
13.	Beslutsanalytisk utvärdering av fiskodlingens vattenskyddsåtgärder	50
13.1.	Beslutsanalysen och dess förverkligande	50
13.2.	Intervjuade grupper och deras mål	51
13.3.	Utvärdering av vattenskyddsåtgärderna	53
13.4.	Resultat av beslutsanalysen	54
13.4.1.	Kompromisslösning	55
13.4.2.	Inverkan av de olika gruppernas värderingar på åtgärdernas preferensordning	55
13.5.	Känslighetsanalys av resultaten	56

14. Arbetsgruppens rekommendationer	56
14.1. Åtgärder vid enskilda odlingar	56
14.2. Tillståndens struktur och tillståndsvillkoren	57
14.3. Övervakning	59
14.3.1. Odlingar med extern reningsteknik	59
14.3.2. Traditionella nätkassar	60
14.3.3. Övrig allmän övervakning	61
14.4. Tidtabell för förverkligande av åtgärderna	61
14.5. Uppföljning av målen	63
14.6. Nya odlingar och flyttning av odlingsenheter	64
14.7. Finansiering av åtgärderna	65
14.7.1. Nationella finansieringsmöjligheter	65
14.7.2. Strukturstöd för fiskerihushållningen	66
14.8. Fiskodlingsverksamhet utanför planeringsområdet	66
14.9. Forsknings- och utvecklingsbehov	66
14.10. Rekommendationernas konsekvenser	67
15. Sammanfattning	69

BILAGOR

1. Kartor kommunvis samt fiskodlingarnas placering
2. Förteckning över fiskodlingarna samt tillståndsvillkoren för dem
3. Utlåtande av vilt- och fiskeriforskningsinstitutet per den 29.6.1995
4. Avvikande åsikt, Finlands Fiskodlarförbund rf och Ålands Fiskodlarförening rf

FÖRORD

Vatten- och miljöstyrelsens generaldirektör Kaj Bärlund tillsatte den 21.6.1994 en arbetsgrupp i enlighet med följande:

"Vatten- och miljöstyrelsen har idag tillsatt en arbetsgrupp, vars uppgift är att sammanställa ett miljöskyddsprogram för fiskodlingen för åren 1996–2005. Programmets målområde är Skärgårdshavet, Bottenhavets kuster samt Åland. Programmet bör innehålla förslag till åtgärder, som kan tillämpas även för fiskodlingen i andra kustområden. I arbetet bör arbetsgruppen beakta vattenskyddets målprogram till år 2005, miljöprogrammet som bereds vid Miljöministeriet och de krav som ställs genom internationella avtal.

Till arbetsgruppen utses följande personer:

Ordförande	Veli-Matti Tiainen Åbo vatten- och miljödistrikt
Medlemmar	Into Kekkonen Miljöministeriet
	Pentti Munne Jord- och skogsbruksministeriet
	Olof Karlsson Ålands Fiskodlarförening rf
	Bror Johansson Ålands landskapsstyrelse
	Tor Bergman Finlands Fiskodlarförbund rf
	Kari Ranta-Aho Åbo landsbyggsnäringsdistrikt
	Paavo Nieminen Rymättylä kommun
	Timo Mäkinen Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
	Erkki Kaukoranta Vatten- och miljöstyrelsen

Arbetsgruppen kan utse även andra personer för beredningen av arbetet.

Arbetsgruppen rapporterar om sitt arbete till generaldirektör Kaj Bärlund.

Arbetsgruppen bör slutföra arbetet före utgången av år 1995."

I arbetsgruppens arbete har förutom nämnda personer deltagit även Pasi Laihonen, Kauko Häkkilä och Frej Achren från Åbo vatten- och miljödistrikt/Sydvästra Finlands miljöcentral. Sekreterare för arbetsgruppen har varit biolog Mirva Wideskog och inspektör Kimmo Nurmi. Mirva Wideskogs arbete som sekreterare för arbetsgruppen har i huvudsak finansierats av Jord- och skogsbruksministeriet, avdelningen för jakt och fiske.

Arbetsgruppen har i egenskap av sakkunniga hört Erik Norrgård från Rehuraisio Oy som representant för foderindustrin, för vattenbehandlingens del Erkki Karttunen från Savon Suunnittelu Oy och Petri Jokela från Tammerfors tekniska högskola samt för fiskodlingens del Curt Ruokolahti från Brändö Lax Ab.

I arbetsgruppens arbete ingår även en beslutsanalytisk utvärdering av miljöskyddsåtgärder för fiskodlingen, som utförts av Timo Mäkinen och Kristiina Veitola vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet.

Arbetsgruppen sammanträdde 9 gånger.

Finlands Fiskodlarförbund rf och Ålands Fiskodlarförening rf har inlämnat avvikande åsikt rörande arbetsgruppens miljöskyddsprogram, vilken bifogas betänkandet.

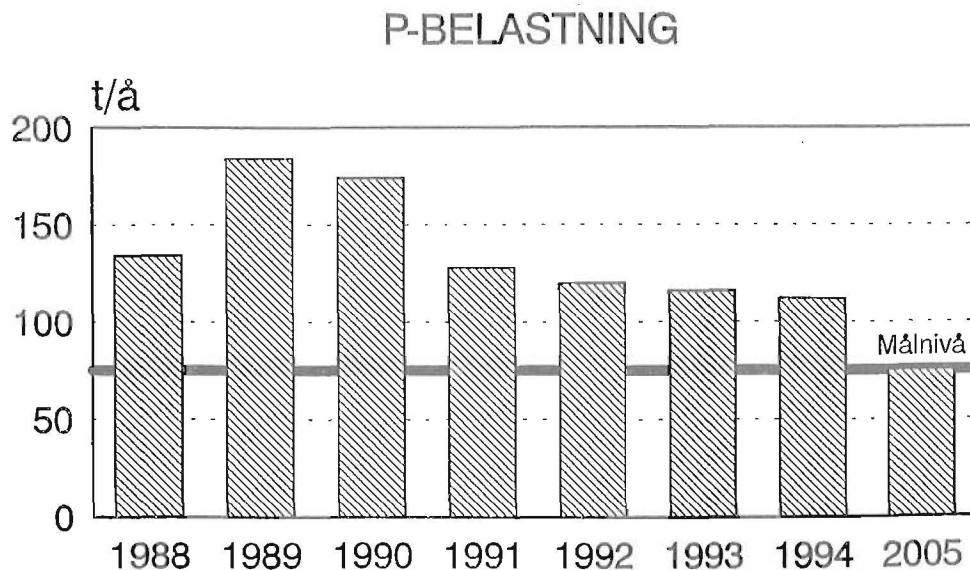
1. Inledning

Miljöministeriet har år 1995 sammanställt ett miljöprogram fram till år 2005 som beaktar alla sektorer. Miljöprogrammet innehåller de strategiska riktlinjerna och målen för ministeriets miljöpolitik. För vattenskyddets del uppgör Finlands miljöcentral ett målprogram fram till år 2005, vilket blir färdigt i slutet av år 1995.

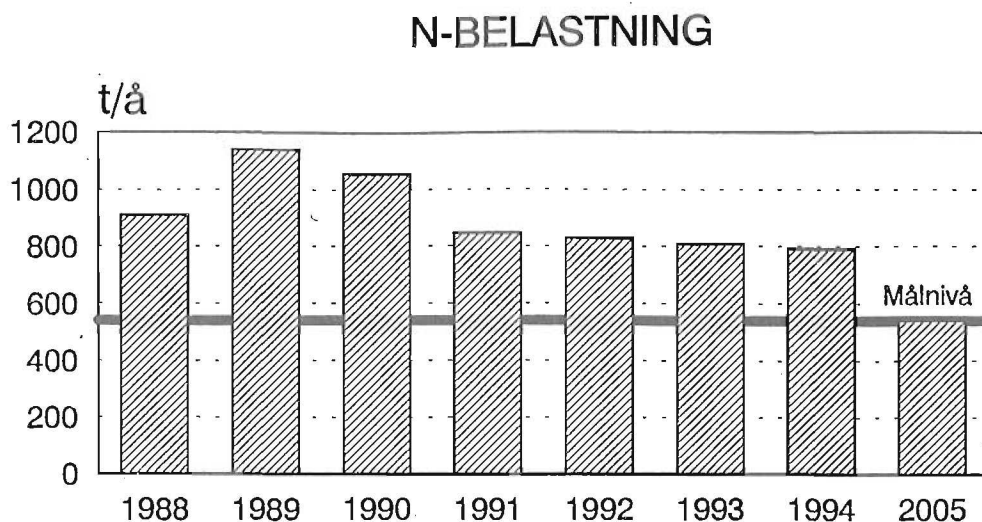
Miljöprogrammet samt målprogrammet för vattenskyddet till år 2005 uppställer de allmänna målen och riktlinjerna för vattenskyddet inom fiskodlingssektorn. De konkreta regionala åtgärder dessa program förutsätter definieras i det nu färdigställda miljöskyddsprogrammet för fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kust samt på Åland.

Målet för fiskodlingens miljöskyddsprogram är att minska de olika miljöeffekter och intressekonflikter som fiskodlingen i havsområdet förorsakar samt trygga näringens livskraft och konkurrensförmåga. De negativa miljöeffekter fiskodlingen ställvis medfört bör framdeles minskas och såväl vattenkvaliteten som användbarheten förbättras inom planeringsområdet. Programmets tyngdpunkt ligger på att minska närsaltsbelastningen som förorsakar eutrofiering. Målet är att till år 2005 minska den totala belastningen från fiskodlingsverksamheten i planeringsområdet med minst en tredjedel från 1993 års nivå. Samtidigt bör fiskodlingens ställning i skärgården klargöras som en för skärgårdens utveckling och livskraft viktig näring. Man bör skapa förutsättningar för en expansion av näringen samt ge enskilda odlingar möjlighet att förnyas utgående från de krav som uppställs inom ramen för miljöskyddsprogrammet, beaktande tidsmässiga och ekonomiska aspekter.

Av figur 1 och 2 framgår fosfor- och kvävebelastningen från fiskodlingsverksamheten på havsmiljön i planeringsområdet under åren 1988–1994. Det belastningsmål som uppställts för år 2005 är maximalt 75 000 kg fosfor och 520 000 kg kväve per år.



Figur 1. Fosforbelastningen (ton) från fiskodlingen åren 1988–1994 samt det för år 2005 fastställda målet. Belastningssiffrorna för tiden före år 1993 är delvis uppskattade medan den till övriga delar är beräknad i enlighet med kap. 5.1.



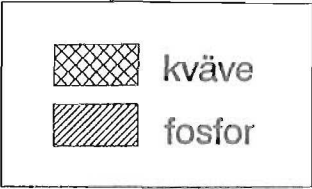
Figur 2. Kvävebelastningen från fiskodlingen åren 1988–1994 samt det för år 2005 fastställda målet. Belastningssiffrorna för perioden före år 1993 är delvis uppskattningar medan den till övriga delar är beräknad i enlighet med kap. 5.1.

Vattenmiljöns tillstånd och användbarhet har till vissa delar förbättrats eller den negativa utvecklingstrenden stoppats t.ex. i Ströomi havsområde i Gustavs kommun. I takt med att den storskaliga fiskodlingsverksamhet som i början av 1980-talet bedrevs i området har minskat och verksamheten utvecklats har närsaltsbelastningen märkbart minskat (ca 50 %). Tillståndet i vattenområdet och dess användbarhet har som en följd av detta bl.a. enligt lokala sommargäster förbättrats. I de vattenundersökningar som utförts har någon tydlig förbättring ännu inte påvisats. Å andra sidan har tillståndet i havsområdet utanför Ströomi allmänt taget försämrats, varför den relativa utvecklingen i Ströomi har gått i en positiv riktning.

De i miljöskyddsprogrammet rekommenderade åtgärderna är av speciellt stor betydelse i de havsområden där man har kunnat påvisa, att fiskodlingsverksamheten har medfört betydande påverkan på vattenmiljön. I dessa områden bör man eftersträva att åtgärderna för att minska belastningen förverkligas på ett sådant sätt och i sådan omfattning, att man även där kan stoppa den negativa utvecklingen och förbättra vattenkvaliteten och möjligheterna att nyttja vattenområdena.

2. Allmän beskrivning av området

Planeringsområdet kan grovt indelas i tre separata delar. Dessa är Bottenhavets kust, Skärgårdshavet och havsområdet runt Åland. Av figur 3 framgår fiskodlingsverksamhetens omfattning i de olika delområdena år 1993 samt närsaltsbelastningen från denna verksamhet. Den årliga tillväxten i respektive område är baserad på fiskodlarnas årsredovisningar till de övervakande vattenmyndigheterna. Belastningssiffrorna är beräknade på basen av samma årsrapporter och i enlighet med avsnitt 5.1.



Figur 3. Mängden producerad fisk samt närsaltsbelastningen från fiskodlingen i Skärgårdshavet, Bottenhavet och på Åland år 1993.

2.1. Skärgårdshavet

Skärgårdshavet gränsar till Bottniska viken, norra Östersjön och Finska viken. Området avgränsas i norr av Gustavs, i väster av Skiftet och i öster av Hangö udd. Skärgårdshavets areal uppgår till 8.300 km². Medeldjupet i området är endast ca 23 m och längs kusten är vattendjupet vanligen under 10 m. Ett medeldjup över 20 m uppnås först då man närmar sig öppet hav. I Åboregionen går denna gräns ca 80–90 km från fastlandet. I det för övrigt grunda området finns övergångs- och gränzoner i form av djupa farleder och försänkningar, vilka kan vara över 100 m djupa såsom t.ex. vid Airisto.

Skärgårdshavet är världens största innanhavsskärgård. Skärgårdshavets strandlinje och den skärgård som breder ut sig framför denna är till sin karaktär varierande och splittrad, med långa vikar in i fastlandet, öar av olika storlek samt sund och fjärdar mellan dessa som typiska drag. Närmare kusten ökar öarnas storlek och fjärdarna blir allt mindre och grundare.

Skärgårdshavet är till sin karaktär ett genomströmningsområde för vatten från Östersjön och Finska viken. Skärgårdshavet är även ett blandningsområde för det sötvatten som kommer från fastlandet. Skärgårdshavets mosaikartade struktur, täta skärgård, smala sund och grunda havsvikar samt djupområden gör att vattenutbytet sker långsamt och lokalt kan det vara relativt dåligt. Vattenströmningen sker i huvudsak som en vågrörelse fram och tillbaka i olika skikt. Perioderna med samma strömriktning är relativt korta i Skärgårdshavets långa, smala sund, vanligen 6–12 timmar.

I Skärgårdshavet är salthalten 5,5–6,5 o/oo, och någon betydande salthaltsskiktning mellan yt- och bottenvattnet förekommer inte. Då ytvattnets temperatur under sommaren stiger, ökar täthetsskillnaderna mellan det varmare ytvattnet och det kallare djupvattnet så att en skiktning uppstår, vilken effektivt förhindrar omblandning av vattenmassorna i dessa skikt. I slutet av sommaren går gränsen, termoklinen, på ca 15–20 meters djup. Under hösten bryts skiktningen och vattenmassorna blandas och syresätts ända ner till botten.

Skärgårdshavet har totalt sett märkbart eutrofierats under de senaste årtiondena. Eutrofieringen syns bl.a. som kraftigt ökad produktion av trådalger längs stränderna, igenslamning av stränder och bottnar och kraftig nedsmutsning av fiskeredskap. Eutrofieringen har även kunnat påvisas genom uppföljning av vattenkvalitet och organismsamhällen under en lång tid. Huvuddelen av Skärgårdshavet är måttligt eutrofierat och kan beträffande nyttjandemöjligheterna klassificeras som bra. I närheten av större tätorter, utsläppspunkter för industriellt avloppsvatten samt koncentrationer av fiskodlingar samt i grunda vikar långt in i fastlandet och i den inre skärgården är vattenområdena klart mera eutrofierade och beträffande användbarheten tillfredställande. Karga och till användbarheten utmärkta vattenområden finns numera endast i den yttre kanten av yttreskärgården.

Övergödningen av Skärgårdshavet har främst påverkats av den diffusa belastningen och de närsalter som kommer från Östersjön, närsalter i avloppsvatten samt från fiskodlingsverksamheten. Den årliga tillväxten av odlad fisk i området var år 1994 ca 4 400 000 kg och verksamheten medförde ett utsläpp i havet av ca 57 000 kg fosfor och ca 400 000 kg kväve. Den odlade fiskmängden i Skärgårdshavet utgjorde ca 43 % av produktionen i hela planeringsområdet och 25 % av hela landets produktion. Tillväxtsäsongen 1993 var verksamheten av samma storleksordning.

2.2. Bottenhavet

Då man går längs Bottenhavets kust norrut blir skärgårdszonen smalare, skärgården glesare och endast en smal övergångszon skiljer kusten från det öppna havet. Bottenhavets kust karakteriseras av uddar i riktning nordväst och smala vikar mellan dessa samt små avskilda skärgårdsområden. Havet blir relativt jämnt djupare från kusten utåt. 10 m:s djupkurva går relativt nära de yttre öarna. 20 meters djup uppnås vanligen 10–20 km från kusten, och 50 m:s djup ca 30 km från kusten.

Beroende på vindriktning domineras området utanför kusten av sydliga eller nordliga vattenströmmar vars hastighet tidvis kan vara mycket stor. I medeltal är strömningshastigheten längs Bottenhavets kuster 2–4 cm/s. I öppna kustområden är vattenutbytet vanligen effektivt. Längs skyddade kuststräckor i skärgården avviker vattenströmmarna från de som förekommer längre ut och är i hög grad beroende av områdets topografi. Djupa farleder som sträcker sig in i skärgården befrämjar vattenutbytet, såsom i Raumo skärgård, där vattenmassorna kan bytas ut i stor utsträckning i samband med stormar även under sommaren. I de mera komplexa skärgårdsområdena närmare kusten kan vattenutbytet dock vara mycket långsamt och dåligt.

Salthalten är 5–6 o/oo. Någon skillnad i salthalt förekommer inte mellan yt- och bottenvatten. Då ytvattentemperaturen under sommaren stiger uppstår skiktning. Ytvattentemperaturen i Bottenhavet är i regel som högst i augusti–september. Då ligger termoklinen på 15–20 meters djup. Under hösten bryts skiktningen och vattenmassorna omblandas ända till botten. Som en följd av hård vind eller storm kan omblandningen leda till en nästan jämn temperatur i hela vattenmassan även under sommaren.

Halterna närsalter har även i Bottenhavet stigit under de senaste årtiondena. Eutrofieringen syns t.ex. som förändringar av algvegetationen i ytterskärgården. Närsaltshalterna och produktionsnivån är dock klart lägre än i Finska viken, Skärgårdshavet och norra Östersjön. Tröskelområden i Ålands hav och i Skärgårdshavet förhindrar att det syrefattiga och näringsrika bottenvattnet från Östersjön kommer in i Bottenhavet. Vattnet i Bottenhavet kan klassas som kargt eller måttligt eutroft. Effekterna av punktbelastningen från fastlandet är begränsad till älvmyningarna och en smal skärgårdszon längs kusten. Kargt och till användbarheten utmärkt vatten hittar man numera endast utanför Bottenhavets skärgårdsområde.

Jordbruket står för största delen av närsaltsbelastningen. Effekterna av den diffusa belastningen på kustvattnens tillstånd i Bottenhavet är mindre än i Skärgårdshavet.

År 1994 var den årliga tillväxten av odlad fisk i området ca 700 000 kg och verksamheten medförde ett utsläpp i havet av ca 8 000 kg fosfor och ca 60 000 kg kväve. Den odlade fiskmängden i Bottenhavet utgjorde ca 7 % av produktionen i hela planeringsområdet och 5 % av hela landets produktion. Tillväxtsången 1993 var verksamheten av samma storleksordning.

2.3. Åland

Åland består av den åländska huvudön mellan norra Östersjön och Bottenhavet samt ett splittrat skärgårdsområde. Den totala ytan uppgår till ca 6 700 km² varav ca 5 200 km² utgörs av vatten.

Det öppna havsområdet mellan Åland och fastlandet genomströmmas av stora vattenmassor från Östersjön, Finska viken och Bottenhavets sydliga kuster.

Västra Åland karakteriseras av en topografiskt öppen kust, rak strandlinje och ett djup som ställvis går ner mot 200 m. De östra delarna av fasta Åland är topografiskt inte lika öppna. Dessutom är den östra skärgården mosaikartat splittrad och med ett medeldjup på endast ca 20 m. Rikliga brytningslinjer i berggrunden syns i landskapsbilden i form av en nord-sydlig sträckning av öar, holmar, sund och fjärdar. Dylika försänkingszoner på upp till 40 m utgörs av Skiftet, Lappo fjärd och Delet.

Havsområdet runt Åland är viktigt för rekreation och turism samt fritids- och husbehovsfiske. Havsområdet runt Åland är även mycket viktigt för yrkesfisket.

I de västra delarna av Åland är ytvattnets strömningsriktning sydlig medan djupvatten med högre salthalt strömmar norrut. Den östra skärgården karakteriseras av en nordlig strömningsriktning. Havsvattnet runt Åland är typiskt brackvatten med en salthalt på 5,5–6,5 o/oo.

Beträffande vattenkvaliteten är havsområdet runt Åland i huvudsak relativt rent. Genom bottenfaunaundersökningar har man dock ställvis påvisat tydliga tecken på eutrofiering. Vid sydvästra Finlands miljöcentrals observationspunkt vid Vårdö har man även observerat en klar höjning av fosforhalten i ytvattnet (0–10 m). Fosforhalten har stigit från år 1984 års värden på sensommaren på 11 mg/m³ till ca 17 mg/m³ år 1990. Fosforhalten under vintern har under samma period stigit från 16 mg/m³ till 25 mg/m³. Beträffande halten totalkväve kan man inte notera motsvarande utveckling.

Fiskodlingen är på Åland den överlägset största lokala punktkällan för fosfor- och kväveutsläpp utan att dock glömma belastningen från jordbruk och bosättning.

År 1994 var den årliga tillväxten av odlad fisk i området ca 4 800 000 kg och verksamheten medförde ett utsläpp i havet av ca 40 800 kg fosfor och ca 270 000 kg kväve. Den odlade fiskmängden i Bottenhavet utgjorde ca 50 % av produktionen i hela planeringsområdet och 27 % av hela landets produktion. Odlingssäsongen 1993 var omfattningen av verksamheten något större.

3. Lokala förhållanden

Miljöskyddsprogrammets planeringsområde har i det följande utvärderats som ändamålsenliga regionala helheter på basen av fiskodlingsverksamhetens lokalisering och fiskodlingens miljökontroll samt även de lokala vattendrags- och belastningsförhållandena.

3.1. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet utanför Merikarvia och Björneborg

Allmän beskrivning

Havs- och skärgårdsområdet vid Merikarvia ligger i den mittersta delen av Bottenhavet. Typiskt för kusten är uddar i nordvästlig riktning och en smal skärgårdszon mellan fastland och öppet hav. De viktigaste ögrupperna är Malskeri–Hamskeri med omnejd i norr, Oura skärgård samt öarna i Revel–området i söder. Hela skärgårdszonen och kusten är grund, med ett medeldjup under 10 m. De lokala djupvariationerna är stora som en följd av ojämn botten och rikligt med grund. 10 m:s djupkurva ligger i den norra delen ca 2 km från fastlandet och i den södra delen ca 5 km från fastlandet. Utåt blir det relativt jämnt djupare utan trösklar.

Vid Ahlainen finns ett grunt och mycket splittrat skärgårdsområde. Havsvikarna Viasvesi och Preiviiki är även grunda (ca 5 m) och relativt öppna vattenområden. Västerom linjen Lankoorinnokka, Trutholma, Outoori, Tahkaluoto och Iso–Enskeri finns ett djupare och samtidigt öppet havsområde.

Belastningskällor

Havsområdet utanför Merikarvia belastas huvudsakligen av vatten från Merikarvia å och annan diffus belastning som kommer med vattnet från andra åar. Under vintern hör området dessutom till påverkningsområdet för Kumo älv.

I havsområdet vid Ahlainen–Björneborg kan effekter av mänsklig verksamhet på vattenmiljön noteras. Den viktigaste belastningskällan är det övergödda vattnet från Kumo älv. Under sommaren kan den övergödande effekten från Kumo älv och Björneborgs området klart märkas i Pihlavaviken och i mindre utsträckning ända till det öppna havsområdet utanför Lampaluoto. Under vintern kan det närsaltsrika vattnet från Kumo älv under isen nå söderut och påverka havsvattnets kvalitet i ett vidsträckt område utanför Merikarvia och Björneborg. Avloppsvattnet från industrin i Björneborgs- och Kumo älv-området utgör även en betydande belastningskälla.

Utanför Merikarvia och Björneborg odlade man år 1994 ca 150 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 2 000 kg fosfor och 16 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 60 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

Med undantag av området runt älvmynnningar och vissa strandområden kan hela skärgårdsområdet utanför Merikarvia klassificeras som eutroft och det öppna havsområdet som kargt. Det kustnära vattnet kan beträffande nyttjandemöjligheterna klassas som bra, längre ut som utmärkt.

Pihlavanlahti, som tar emot belastningen från Kumo älv och industrin vid vikens stränder kan klassas som nöjaktiga beträffande nyttjandemöjligheterna. Skärgården vid Ahlainen är av kvalitetsklassen nöjaktig. Huvuddelen av havsområdet utanför Björneborg kan dock klassas som bra.

3.2. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet utanför Luvia och Raumo

Allmän beskrivning

Skärgårdsområdet vid Luvia är ett relativt grunt (ca 5 m) havsområde mycket splittrat av skärgård och grund. I riktning från Säppi kommer en något djupare, ställvis över 10 m djup farled. Utanför Kuivalahti finns ett något öppnare havsområde, som blir djupare närmare kusten. Området utanför Luvia är ett för Bottenhavet typiskt kustområde.

Utanför Raumo finns ett utspritt skärgårdsområde, som sträcker sig några kilometer ut från fastlandet. I den norra delen finns ett grunt inre skärgårdsområde som gräns mellan fastlandet och öarna utanför. Utanför Raumo kommer det in över 10 m djupa farleder från sydväst och nordväst. I södra kanten av området finns två grunda vikområden som sträcker sig långt in i fastlandet. Utanför Raumo är vattenutbytet relativt gott tack vare det öppna havet och relativt djupa farleder. I den inre skärgården och de inre vikarna i området är omblandningen inte lika effektiv.

Belastningskällor

Den norra delen av området belastas främst av fiskodling. Kylvatten från Olkiluoto kärnkraftverk leds ut till den mittersta delen av området vid Luvia–Raumo. Havsområdet utanför Raumo utsätts för en mycket betydande totalbelastning. Den största delen av belastningen kommer från cellulos- och pappersindustrin samt Raumo stad.

I området kring Luvia och Raumo odlade man år 1994 ca 280 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 3 050 kg fosfor och 24 700 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 285 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

Området utanför Luvia är relativt kargt med undantag av de innersta delarna. Enligt bottenfaunaundersökningar som utförts i området är erosionsbottnarna friska. Viken vid Eura å är i någon grad eutrofierad av åvattnet. Skärgårdsområdet söder om Olkiluoto utsätts för belastning från Lapinjoki samt av begränsat vattenutbyte. Det öppna havsområdet utanför Olkiluoto är ett för Bottenhavskusten typiskt och relativt kargt område. Vid undersökningar av kraftverkets inverkan på vattenmiljön har man observerat en viss eutrofiering av närområdet.

Närområdena runt Raumo stad kan klassificeras som nöjaktiga och tack vare bra vattenomblandning börjar området med bra vatten redan 1–2 km från det område där avloppsvattnet leds ut. De yttre havsområdena har beträffande sin kvalitetsklass försämrats från utmärkt till bra som en följd av förhöjd eutrofieringsgrad.

3.3. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet vid Pyhämaa och Nystad

Allmän beskrivning

En stor del av havsområdet ingår i det område vid Pyhämaa som klassats som speciellt skyddsvärt. Området utanför Pyhämaa består av en relativt öppen kust. Endast ställvis finns en gles skärgård. Mellan Pitkäluoto och fastlandet finns ett ca 15 km långt grunt vikområde, Mannervesi. Vattencirkulationen är vanligen god, dock sämre i Mannervesiområdet.

Utanför Nystad finns ett skärgårdsområde som sträcker sig 6–12 km utanför fastlandskusten. Närområdet runt Nystad är vanligen grunt, men på västra sidan av Hankosaari (3–4 km från fastlandet) finns redan djuphöljor på 15–25 m. I området mellan Nystad och Lokalahti finns ett grunt skärgårdsområde som sträcker sig längre ut och ett djup på över 10 m uppnås först i den yttre kanten av skärgården.

Belastningskällor

Området utanför Pyhämaa är inte föremål för några betydande utsläpp från industri eller tätorter. Den diffusa belastningen är liten och har betydelse endast i bäckarnas mynningsområden. Enligt kontrollundersökningarna har den belastning som kommer med Ihodenjoki samt Pyhäanta kommunala avlopp liten och endast för Mannervesi lokal betydelse.

Havsområdet utanför Nystad belastas kraftigt av avloppsvatten från industri och samhällen, fiskodling samt diffus belastning.

I området kring Luvia och Raumo odlade man år 1994 ca 550 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 6 180 kg fosfor och 50 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 540 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

Området utanför Pyhämaa är i huvudsak ett för Bottenhavskusten typiskt rent havsområde som tillhör nyttjandeklassen bra.

Havsområdet utanför Nystad är eutroft till 5–6 km:s avstånd från staden och i övrigt lindrigt eutrofierat och klassas som tillfredställande.

3.4. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet vid Gustavs och Taivassalo

Allmän beskrivning

Havsområdet utanför Gustavs-Taivassalo ligger mellan det egentliga Skärgårdshavet och Bottenhavet. Området består huvudsakligen av norra Skärgårdshavets innerskärgård. Havsområdet genomströmmas av två sund i riktning nordväst-sydost. Tuulvesi-Kaitainen området som ligger längre österut är ett ca 25 km långt splittrat havsområde avgränsat av smala och grunda sund. Vattenutbytet är inte speciellt bra i detta sundområde, eftersom det till sin topografi är så splittrat.

Ströömi-området som ligger längre västerut är ca 20 km långt med branta stränder, relativt jämnt och djupt. Vattenströmmarna i detta sund är kraftiga och vattenutbytet i regel bra.

Belastningskällor

Fiskodlingen utgör den viktigaste faktorn i området med tanke på påverkan av vattenmiljön.

I havsområdet vid Gustavs-Taivassalo är avloppsvattenbelastningen från tätorter och industri ringa. Den diffusa belastningen i riktning från Mynälahti kan tidvis synas i trakten kring Ströömi och Iniö. Effekten av industrin i Nystadregionen är begränsad till det grunda området nordväst om Kiparluoto, och syns i form av förhöjda fosforhalter i ytvattnet endast då det varit nordliga vindar under en längre tid.

Havsområdet belastas lokalt av avloppsvatten, naturlig avrinning, diffus belastning och tät fritidsbebyggelse.

I området kring Gustavs och Taivassalo odlade man år 1994 ca 1100 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 13 500 kg fosfor och 104 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 1 350 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

Ett avsevärt vattenutbyte äger rum mellan Skärgårdshavet och Bottenhavet via de västra delarna (inklusive Ströömi) av området kring Gustavs och Taivassalo. Detta påverkar vattenutbytet positivt i dessa områden. Sundområdet vid Tuulvesi och Kaitainen är frodigare som en följd av sämre vattenutbyte och relativt stor diffus belastning. Kivivesi, som är ett till sin karaktär avstängt område mellan Ströömi och Tuulvesi-Kaitainen, avviker från övriga områden i avseende på lägre salthalt samt lägre siktdjup.

Genom perifyton- och bottenfaunaundersökningar har man påvisat klara nedsmutsningsförändringar i den mellersta delen av Ströömi, på södra sidan av Vartsala sund och i Kivivesi-området samt vid Kipariluoto. Mindre förorenade bottnar har påträffats även på västra sidan av Gustavs och i området Kaitainen-Kahiluoto-Laupunen. Havsområdet vid Gustavs och Taivassalo kan klassas som bra eller tillfredställande.

3.5. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet vid Iniö

Allmän beskrivning

Området runt Iniö består av mellanskärgård och representerar en miljö som är karakteristisk för Skärgårdshavet. Vattenutbytet är i regel effektivt i hela området. Havsområdet runt Iniö är beträffande vattenkvaliteten i huvudsak kargare än området Gustavs-Taivassalo.

Belastningskällor

De direkta effekterna av den belastning som kustområdet utsätts för (från älvar, städer) syns i praktiken inte i Iniöregionen. Förutom fiskodling belastas området lokalt av glesbyggs- och fritidsbebyggelse, naturlig avrinning och diffus belastning. Förutom fiskodlingarna finns det inte andra punktbelastare i området.

I området kring Iniö odlade man år 1994 ca 500 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 6 600 kg fosfor och 460 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 480 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

Vattenkvaliteten i Iniöområdet är på gränsen mellan karg och lindrigt eutrof. Havsområdet kan i avseende på nyttjande klassas som bra.

3.6. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet vid Rimito, Velkua och Särkänsalmi

Allmän beskrivning

Havsområdet är utsatt för hårt tryck som rekreationsområde. Även för fiskerihushållningen är området viktigt.

Havsområdet vid Rymättylä och Velkua består huvudsakligen av mellanskärgård. De mest skyddade delarna av Hämmärösalmi (djup 10–15 m) och Laitasalmi (djup 14–20 m) har dock drag av innerskärgård. I havsområdet vid Hämmärösalmi, Kuusinen och Velkua är vattenutbytet i regel bra. Vattencirkulationen i Laitasalmi förhindras av trösklarna i sundets mynnningar. Vattenutbytet i sundet mellan Pakinainen och Korvenmaa förhindras av ett grundare område i den västra delen.

Särkänsalmi är ett ganska smalt sund mellan Luonnonmaa och Merimasku där stränderna är branta, och förenar Kotkanaukko, som är ca 35 m djup och utgör en fortsättning av Airisto, med Askaistenlahti. Särkänsalmi har ett djup på 10–30 m och är på det smalaste stället under 200 m brett. Strömningarna i Särkänsalmi är främst en rörelse av vattenmassorna fram och tillbaks. Vägbanken vid Särkänsalmi begränsar vattenutbytet.

Belastningskällor

Havsområdet belastas förutom av fiskodling av jord- och skogsbruk, avloppsvatten från tätorter samt av diffus belastning från glesbygd och fritidsbebyggelse.

Mängden odlad fisk har märkbart minskat under 1990-talet i området kring Rymättylä, Hämmärösund och Velkua. De lokala effekterna av fiskodlingen har även minskat eftersom odlingen fördelats över ett större område än tidigare.

I området kring Iniö odlade man år 1994 ca 590 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 6 380 kg fosfor och 48 900 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 635 000 kg. Det finns ansökningar om ökning av produktionsmängderna under behandling i vattendomstolen.

Vattenkvalitet och botten tillstånd

På basen av undersökningar av bottenfaunan varierar havsområdet i området kring Rymättylä och Velkua från friskt till mycket förorenat. Bottnarna vid Kuusinen är klart friskare än andra delar av området ifråga. De mest förorenade bottnarna påträffas i Laitasalmiregionen. De mest förorenade delarna av Hämmärsund finns i den mellersta delen. Havsområdet kring Velkua är enligt bottenfaunaundersökningarna delvis förorenat.

Vattenområdet kan beträffande nyttjandet klassas som bra, men i sunden vid Rymättylä, Velkua och Särkängsalmi är nyttjandeklassen sänkt i fiskodlingarnas närområden. Problemen och skadorna är begränsade till små vattenområden.

3.7. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet kring Houtskär, Korpo och Nagu

Allmän beskrivning

Havsområdet omfattar skärgårdsområdet väster om Rymättylä samt områden runt huvudöarna Houtskär, Korpo och Nagu. Området består av typisk mellanskärgård, där andelen vatten och land är nästan lika stor. Branta klippstränder är karakteristiskt. I skyddade områden finns sand- och grusstränder. Vattenomblandningen och utbytet är i mellanskärgården vanligen effektivt.

Belastningskällor

I detta havsområde finns det inte i högre grad annan industriell verksamhet än fiskodling som skulle medföra belastning på vattenmiljön. I de östra delarna av havsområdet kan man tidvis se inverkan från de frodigare vattenområden runt Åbo och Pargas. Effekterna av avloppsvatten från små tätorter är lokal och den diffusa belastningen låg. Totalt sett är fiskodlingen den viktigaste faktorn och en mycket betydande sådan med tanke på inverkan på vattenmiljöns tillstånd i området.

I området kring Houtskär, Korpo och Nagu odlade man år 1994 ca 1 400 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 15 400 kg fosfor och 114 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats i området medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 1 600 000 kg. Det finns ansökningar om ökning av produktionsmängderna samt för grundande av nya anläggningar under behandling i vattendomstolen.

Vattenkvalitet

Halten totalfosfor och -kväve har sedan mitten av 1960-talet märkbart stigit. Detta har påverkats dels av fiskodlingarna i området och dels av belastningen från sydvästra Östersjön. Havsområdet är beträffande nyttjandeklassen utmärkt och endast närmare större fiskodlingsenheter har nyttjandeklassificering försämrats.

3.8. Vattenkvalitet och belastningskällor i havsområdet utanför Åbo och Pargas

Allmän beskrivning

Havsområdet utanför Åbo är till sin karaktär innerskärgård. Endast det öppna och djupa området vid Airisto är till sin karaktär ytterskärgård. Även skärgården runt Pargas är typisk innerskärgård. Området är vanligen grunt och vattenutbytet begränsat.

Belastningskällor

Området utsätts för mycket betydande belastning i form av avloppsvatten från tätorter och industri från området runt städerna Åbo och Pargas. Även industriavlopp från Nådendal belastar i hög grad detta område. Området tar även emot kraftig diffus belastning från fastlandet.

I Pargas finns Statens fiskeriläroanstalt, som odlar fisk endast i undervisningssyfte. Fiskodlingar bör inte lokaliseras till området utanför Åbo och Pargas.

Vattenkvalitet

Kraftig belastning har medfört tydliga förändringar av vattenmiljöns tillstånd i hela området. Närsaltarnas eutrofieringseffekt är som kraftigast i närheten av Åbo, där vattnet är mycket eutroft och beträffande nyttjandeklassificeringen nöjaktigt. Huvuddelen av havsområdet hör dock till kategorin tillfredställande.

3.9. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet i Paimioviken

Allmän beskrivning

Paimioviken hör i sin helhet till de speciellt skyddsvärda vattenmiljöerna. Paimioviken är en ganska smal havsvik som jämnt blir djupare utåt havet och via Paimiofjärden och Peimari står i kontakt med Gullkronafjärden. Paimioviken är nästan i sin helhet djup (i huvuddelen 20–30 m), och trösklar som skulle försämra vattenutbyte och strömmar finns inte. Sålunda kan djupvattnet cirkulera, bytas ut och spädas ut tack vare vattenströmmar från havet.

Speciella anmärkningar

Högsta förvaltningsdomstolen har den 2.10.1991 i sitt utslag 308/4/90 ansett, att Paimiovi-ken–Peimari området ur allmän synvinkel är unikt och ett viktigt forsknings- och jämförelseområde. I utslaget konstaterar man, att man inte kan lokalisera fiskodlings- eller rensningsverksamhet till detta område, eftersom de skadliga effekterna av verksamheten inte kan förhindras.

Belastningskällor

Paimio å mynnar ut i Paimioviken, vilket medför betydande diffus belastning och sålunda en mycket stor närsaltsbelastning på havsområdet utanför. Paimioviken står via flera smala sund i kontakt med havsområdet utanför Åbo och Airisto. Paimioviken tar även emot

näringsrikt vatten österifrån i riktning från Halikkoviken. I den södra delen tillkommer även belastning från vikarna på Kimitosidan, vilka även är klart eutrofa. I Paimioviken bedrivs inte fiskodling.

Vattenkvalitet

Paimioviken kan beträffande den inre delen klassas som klart eutrof. I Paimiofjärden och Peimari kan man notera belastningens effekter i form av en lindrig eutrofiering, som speciellt för ytvattnets del sträcker sig ända till mynningen av Paimioviken, fram till det öppna havet. Paimioviken hör beträffande nyttjandeklassificeringen till kategorin tillfredställande. Vikbotten bör på grund av den kraftiga eutrofieringen dock klassas som nöjaktigt.

3.10. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet runt Kimito samt i området Dragsfjärd-Hitis

Allmän beskrivning

Havsområdet karakteriseras av öar som ligger nära fastlandet och delvis står i kontakt med detta, fjärdar nästan helt utan skärgård samt djupare vikar än i Åbolands skärgård.

Halikkoviken är en smal, till de inre delarna grund havsvik som delas i två delar av Kimito ö. Vid Kimito öns norra ända blir den djupare och därifrån till öppna havet finns en serie djuphöljor som avskiljs från varandra av grundare trösklar. På grund av att Halikkoviken är smal, splittrad och har grunda med trösklar avskilda områden sker vattenutbytet långsamt i viken. Vikens toleransförmåga försämras av att vattenmassan är kraftigt skiktad under sommaren.

Särkisalo skärgårdsområde består av inner- och mellanskärgård. Utbytet av vattenmassorna i hela skärgårdsområdet, och även den östra delen av Halikkoviken sker via ett smalt sund i den västra delen. Skärgårdsområdet söderom Särkisalo huvudö består av vidsträckta djupområden på 25–40 m. Området står i kontakt med den ovan nämnda leden för vattenutbytet via två tröskelförsedda sund. En landsvägsbank mellan Särkisalo huvudö och fastlandet förhindrar effektivt vattenutbyte.

I den södra delen av havsområdet finns Dragsfjärd, Hitis och Västanfjärds skärgårdsområden. Mellan Hitis-Rosala skärgård och den norra skärgården finns ett brett och djupt 15–20 km långt sundområde. Vattenutbytet är vanligen effektivt. Vattenutbytet är väsentligt sämre i skärgårdsområdet österom Kasnäs och speciellt i grunda områden och vikområden som skyddas av öar.

Belastningskällor

Halikkoviken tar emot en kraftig belastning. Uskelanjoki och Halikonjoki och flera mindre diken och bäckar mynnar ut i vikbotten, vilka alla rinner genom kraftigt odlade lerområden. Förutom denna diffusa belastning och naturliga avrinning belastas Halikkoviken kraftigt av avloppsvatten från tätorter och industri.

Belastningen på de västra delarna är relativt liten. Fiskodlingen utgör den mest betydande belastningskällan. Havsområdet belastas även av näringsrikt vatten från Finska viken. Även industrin i Dalsbruk medför betydande belastning på vattenmiljön, vars effekter syns på några kilometers avstånd. Belastningen i form av avloppsvatten från bosättning är relativt liten. I spetsen av Kasnäslandet finns en fiskförädlingsindustri, vars inverkan i någon mån syns i närområdet. Effekten av den diffusa belastningen begränsas till de områden där bäckarna mynnar ut i närhet av kusten.

I området kring Kimito–Hitis odlade man år 1994 ca 830 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 9 300 kg fosfor och 70 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats i området medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 1 910 000 kg. Någon märkbar utvidgning av verksamheten planeras veterligen inte.

Vattenkvalitet

På grund av den kraftiga belastningen och det begränsade vattenutbytet är speciellt den norra delen kraftigt eutrofierad. På grund av den diffusa belastningen och avloppsvattnet som kommer ut i Halikkoviken, delvis lokal diffus belastning och dåligt vattenutbyte är vattenområdet norr om Särkisalo lindrigt eutrofierade liksom området väster om Särkisalo tack vare inverkan från Kiskonjoki. I området runt Hitis har man observerat syrebrist. I de övriga delarna av ifrågavarande havsområde är vattenkvaliteten god.

Huvuddelen av havsområdet hör i avseende på nyttjandet till klassen bra och endast i närheten av större fiskodlingsenheter har klassificeringen försämrats. Halikkoviken har klassats som tillfredställande eller nöjaktig och vikbotten som dålig.

3.11. Belastare och vattenkvalitet i ytterskärgården

Allmän beskrivning

Havsområdet omfattar de öppna områdena söder- och västerom Houtskär, Korppo och Nagu. Havsområdet är i huvudsak öppen ytterskärgård som söndras av små öar och kobbar. Området står i kontakt med norra Östersjön och detta vatten bestämmer i hög grad dess tillstånd. En del av området hör till Skärgårdshavets skyddsområde och skärgårdshavets nationalpark.

Belastningskällor

Den södra delen av Skärgårdshavet påverkas av belastning från Östersjön och Finska viken. I området bedrivs även intensivt jordbruk och i viss mån husdjursskötsel. Den huvudsakliga diffusa belastningen kommer dock från jordbruket i mellanskärgården, som även påverkar vattenmiljöns tillstånd i ytterskärgården. Belastningen från fritidsbebyggelse och bosättning är i ytterskärgården relativt liten.

I ytterskärgården odlade man år 1994 ca 45 000 kg fisk och verksamheten medförde ett utsläpp av ca 4 600 kg fosfor och 55 000 kg kväve i havet. De tillstånd som beviljats i området medger i dagens läge en årlig tillväxt på ca 50 000 kg. Ansökningar om utökad produktion har inlämnats till vattendomstolen.

Vattenkvalitet

Halten av såväl fosfor som kväve har stigit i ytterskärgården sedan 1960-talet. På basen av halten totalfosfor kan ytterskärgården klassas som aningen eutrofierad och av nyttjandeklassen bra.

3.12. Belastare och vattenkvalitet i havsområdet runt Åland

Allmän beskrivning

Området täcker hela havsområdet runt Åland.

Halterna närsalter är högre i kustvattnena runt Åland än i öppna havet. En betydande del av närsaltsbelastningen kommer sålunda från land eller kustnära verksamheter. Inverkan av lokala punktbelastare förstärks i områden nära kusten.

Vattenutbytet i den yttre åländska skärgården är i regel bra. I skyddade vikområden är vattenutbytet klart sämre.

Landskapsstyrelsen har genom beslut den 18.5.1995 klassat följande områden som inre vatten; Lumparn, Ivarskärsfjärden, Svartsmararfjärden samt mindre områden runt Föglö, Kumlinge, Brändö och Kökar kommun. Dessa områden bedöms vara speciellt känsliga för lokal belastning av närsalter.

Belastningskällor

Belastningen på havsområdet kommer från diffus belastning, avloppsvatten från samhällen och turistcentra samt fartygstrafik. Fiskodlingen är den största lokala belastningskällan. Den diffusa belastningen kommer främst från jordbruk, som ställvis förekommer rikligt.

På Åland odlade man år 1993 ca 5 000 000 kg fisk och verksamheten gav upphov till utsläpp i havet av ca 50 000 kg fosfor och 316 000 kg kväve. De beviljade tillstånden i området ger möjlighet till en årlig produktion på ca 5 070 000 kg. Några ansökningar om utökning av verksamheten är under beredning av vattendomstolen.

Vattenkvalitet

Den yttre och mellersta delen av skärgården kan klassificeras som relativt rena medan den inre skärgården uppvisar klara tecken på eutrofiering.

3.13. Beträffande nyttjandemöjligheterna förändrade och speciellt känsliga havsområden

I figur 4 presenteras sådana havsområden inom planeringsområdet, där en kvalitetsklassificering baserad på vattenkvalitetsuppgifter visar att den allmänna användbarheten har försämrats som en följd av eutrofiering samt för Ålands del områden som genom beslut av Ålands landskapsstyrelse den 18.5.95 klassas som s.k. inre havsområden. Kriterierna för gränsdragningen har inte varit desamma för Åland respektive övriga delar av planeringsområdet.

4. Fiskodlingsverksamheten i planeringsområdet

I figur 3 (sid. 10) presenteras fiskodlingarnas produktionsmängder samt närsaltsbelastningen från denna i de olika havsområden som omfattas av miljöskyddsprogrammet.

4.1. Odlingarnas placering

I bilaga 1 finns kommunvisa kartor över planeringsområdet. Fiskodlingarna har utmärkts på kartorna med en nummer. En förteckning över odlingarna med samma nummer finns i bilaga 2. (punkt 4.2.) kommunvis.

4.2. Fiskodlingsanläggningarna

Fiskodlingarna i planeringsområdet, inklusive beteckning, i tillståndsutslagen angivna produktionsbegränsningar, tillåten mängd närsalter i fodret samt uppgifter om när ansökan om förnyelse av tillstånden bör inlämnas framgår av bilaga 2. Även de ansökningar som inlämnats till prövning framgår av samma bilaga.

5. Närsaltsbelastningen från fiskodlingarna

Belastningen från fiskodlingarna kommer från det foder som används för utfodringen av fisken. Fiskodret innehåller fosfor och kväve. Dessa närsalter är oundgängliga för fisken. Fisken behöver fosfor bl.a. som material för uppbyggnaden av skelettet och kvävet som byggstenar för proteiner. De närsalter som inte binds i fisken hamnar ut i vattenmiljön via avföringen, exkretion och i form av oanvänt foder. Belastningen kommer både i löst form och i form av fasta partiklar, och delvis som fria oljor och fetter.

Fiskens avföring och outnyttjat foder sedimenterar till botten relativt snabbt. En del sjunker till botten under bassängerna, en del transporteras längre bort med vattenströmmar och sedimenterar då strömningshastigheten sjunkit tillräckligt lågt. Sedimenteringen av slammet påverkas även av bottenpografien. I skyddade områden stannar nästan allt slam kvar i odlingens omedelbara närhet, t.ex. i eventuella närbelägna djuphöljor. I sund med strömmande vatten och hårbotten samt vid öppna fjärdar sprids slammet ut över ett större område.

I det slam som samlas på botten påbörjas genast en nedbrytningsprocess, som medför att slammets sammansättning förändras. En betydande andel av de närsalter som varit bundna i slammet löses ut i vattnet, åtminstone under dåliga syreförhållanden, i en form som är tillgänglig för vegetationen i vattnet. Under goda förhållanden kan närsalterna i botten slammet bli kvar väldigt länge bundna till sedimentet. Det finns inte några färskas undersökningsresultat rörande utlösningssprocessen för närsalter.

Vilka effekter belastningen ger upphov till i miljön beror på belastningens storlek och vattenområdets egenskaper. Det kan vara svårt att dra entydiga slutsatser, eftersom förhållandena varierar under olika årstider och även från ett år till ett annat.

Planktonalgerna består i huvudsak av syre, kol, väte, kväve och fosfor. Av dessa finns det minst av kväve och fosfor i vattnet, vilket medför att brist på dessa utgör för alg tillväxten begränsande faktorer. Planktonalgerna använder kväve och fosfor i förhållandet 7:1 i medeltal. Fosfor är begränsande produktionsfaktor i de kustnära havsområdena. Kväve å sin sida begränsar alg tillväxten i den yttre skärgården och i södra Östersjön samt i Finska viken. I mellanskärgården är förhållandena optimala för algproduktion. I eutrofa och grumliga vatten kan ljuset utgöra begränsande faktor och primärproduktionen minskar, även om halterna närsalter skulle vara stora.

5.1. Beräkning av belastningen från fiskodlingarna

De uppgifter om belastningen från fiskodlingarna som presenteras i detta miljöskyddsprogram (bl.a. belastningen för de olika havsområdena samt belastningsuppgifterna i bilaga 2) har beräknats genom massbalans. Belastningsuppgifter baserade på direkta mätningar finns inte att tillgå från något område eller enskilda odlingar. För de enstaka landbaserad odlingar som finns längs kusten finns det inte tillräckligt med observationer för att man skall kunna ange uppmätt belastning.

De uppgifter som fiskodlarna har meddelat myndigheterna rörande foderförbrukning, odlad fiskmängd, samt fodertyp har legat till grund för beräkningen av belastningen. I massbalansberäkningarna har man från den mängd fosfor och kväve fodret innehållit minskat den mängd fosfor och kväve som bundits i den årliga tillväxten.

För fodrets innehåll av fosfor och kväve har man använt de uppgifter som anges i tillverkarnas varudeklaration för respektive fodertyp. Om dylika har saknats har man utgått från nedan nämnda antagna värden. För semi-moist foder har man utgående från recepten på fodren försökt beräkna halten närsalter i det färdiga fodret utgående från antagna siffervärden.

	Antaget värde	
	P-halt (%)	N-halt (%)
Regnbåge	0,4	2,75
Strömming	0,4	2,50
Fiskmjöl	2,0	10,0
Torrfoder	1,0	7,0-7,5
Semi-moist	0,8	5,0

Avvikande från dessa antagna värden används i Sverige för regnbåge 0,4 % fosfor och 2,5-3,5 % kväve (Naturskyddsverkets allmänna råd 1993:10). I Danmark används för regnbågslax 0,5 % fosfor och 3,0 % kväve (Bekentgörelse om saltvandsbasert fiskopdret, nr 640, 17.9.1990).

Enligt arbetsgruppens åsikt kan man vid beräkning av belastningen från fiskodlingen i planeringsområdet framdeles använda ovan nämnda antagna värden. Om man genom undersökningar eller utredningar senare kan påvisa att andra värden är mera riktiga övergår man till att använda dessa. Målsättningen bör vara att finna för hela Östersjöregionen enhetliga utgångsvärden för fiskodlingen.

Man bör även fästa uppmärksamhet vid närsaltarnas biologiska tillgänglighet och andelen i partikelform bundna närsalter, vilka inte förorsakar negativa miljöeffekter. Erfarenheter och resultat tyder på att åtminstone en del av fosfor förblir i bunden form i bottensedimenten. Frågan är speciellt viktig med tanke på slutsatser rörande olika belastningskällors betydelse för eutrofieringen. Man bör reservera forskningsresurser för att utreda, vad som händer i vattenmiljön med närsaltsutsläppen från fiskodlingarna. Så länge man inte har tillgång till bättre och på forskning baserade uppgifter för att bedöma andelen till bottensedimenten bundna närsalter, kan man enligt arbetsgruppens åsikt basera belastningsberäkningarna på massbalansberäkningar enligt texten ovan.

Noggrannheten beträffande garantibevisen för torrfodren bör betonas mera än i dagens läge, eftersom betydelsen av belastningsegenskaperna hos olika fodertyper framdeles kommer att öka märkbart med tanke på möjligheterna att uppnå de för miljöskyddsprogrammet fastställda målen. Beträffande semi-moist foder bör man framdeles som grund för beräkning av belastningen skaffa mera analysresultat, vilket ökar odlarnas kostnader.

För odlingar där man använder foder som i betydande omfattning innehåller inhemsk foderfisk eller genom slamsugning avlägsnar närsalter, kan man vid belastningsberäkningen överväga att från den genom massbalans beräknade eller uppmätta totalbelastningen minska en viss mängd närsalter beräknad på ett rimligt sätt eller eventuellt uppmätt. Ett dylikt förfarande förutsätter emellertid alltid övervägning från fall till fall samt grundliga utredningar av var foderfisken har fångats, mätningar av de närsalter som har avlägsnats med botten slam m.m.

Belastningskontrollen för odlingar som tar i bruk reningsmetodik samt nya sådana odlingar bör utformas så att resultaten kan användas som grund för belastningsuppföljningen.

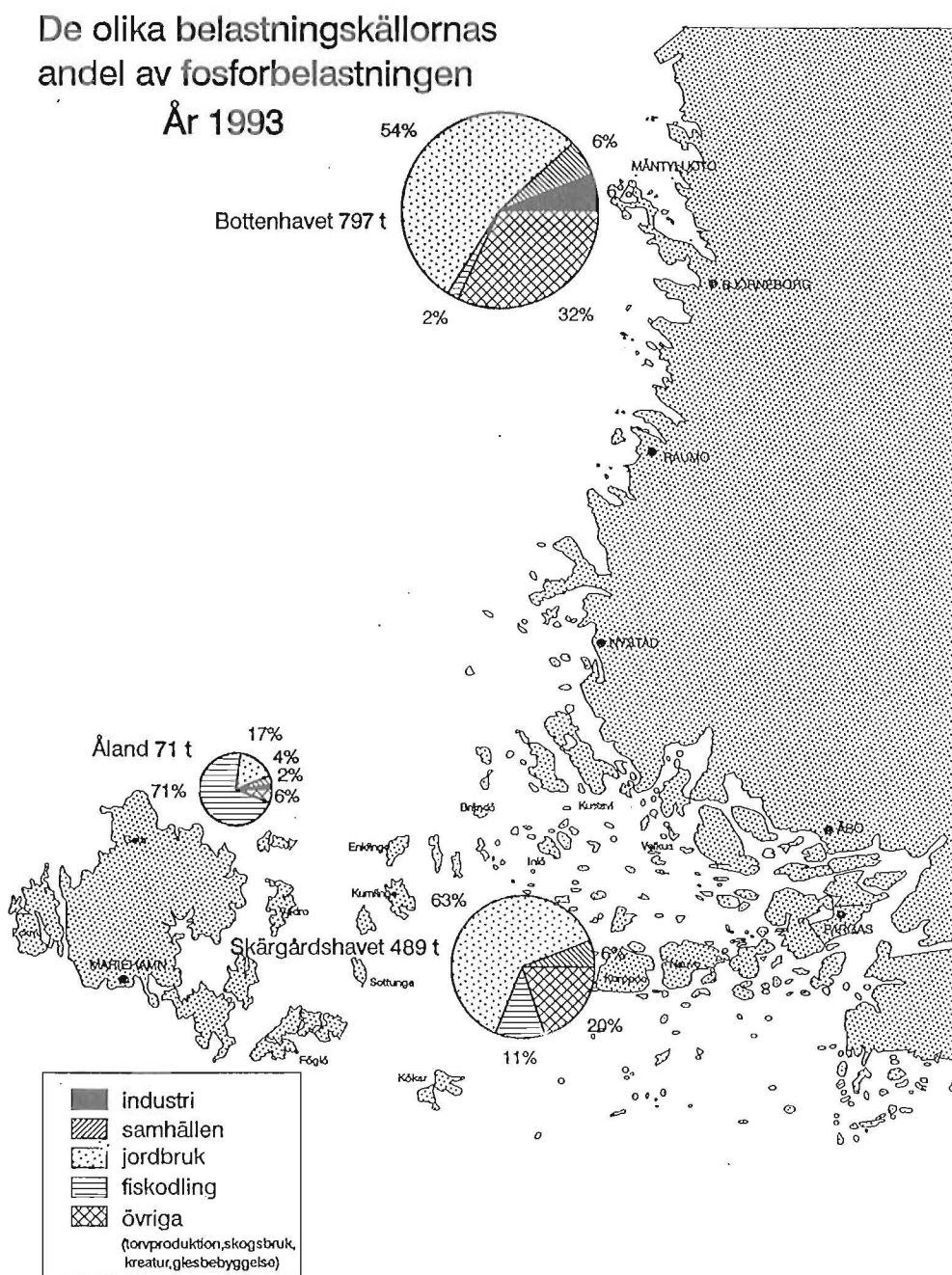
5.2. Fiskodlingens närsaltsbelastning i förhållande till övriga belastningskällor

För hela landet utgör fiskodlingens andel av den från avloppsvatten och med älv-vatten medförda belastningen på Östersjön numera ca 3 % för fosfor och ca 1 % för kväve. Samhällellas och industrins avloppsvatten står för ca 15 % av fosforbelastningen och 25 % av kvävebelastningen. Jordbrukets andel var 47 % av fosforbelastningen och 45 % av kvävebelastningen.

De regionala skillnaderna i förhållandet mellan olika belastningskällor är mycket stora. I fig. 5 och 6 presenteras den totala belastningen av fosfor och kväve år 1993 samt fördelningen mellan olika lokala belastningskällor.

I fördelningen mellan olika sektorer har man inte beaktat atmosfäriskt nerfall eller den belastning som kommer med vattenströmmar från Finska viken och andra delar av Östersjön. Storleken av denna belastning är svår att bedöma exakt, men dess andel dock av avgörande betydelse i jämförelse med övriga belastningskällor. För Skärgårdshavets del uppgår fosforbelastningen som kommer från övriga delar av Östersjön till 800–1000 ton (Jumppanen 1994) per år, vilket är mera än all övrig belastning tillsammans och mera än 20 gånger så mycket som belastningen från fiskodlingsverksamheten i området. Nederbörden inom Skärgårdshavets område tillför vattenmiljön årligen ca 79 ton fosfor och 4600 ton kväve.

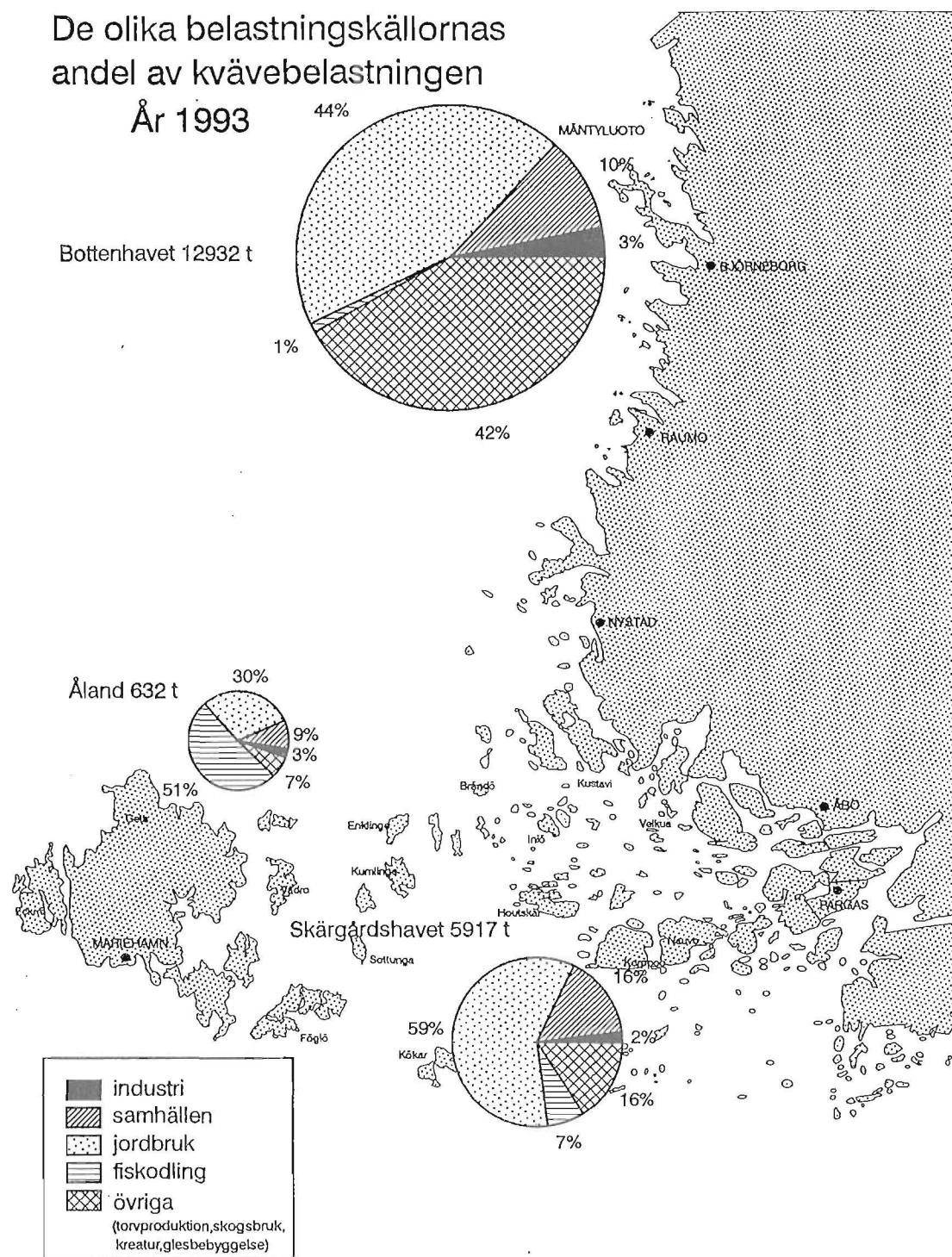
Åland, vars vattenyta utgör ca 75 % av totalarealen, beräknas belastas av 74 ton fosfor och 5250 ton kväve per år i form av atmosfärisk deposition. Vid beräkningen av belastningen har man utgått från specifika värden på 14 kg fosfor respektive 1000 kg kväve per km² och år (Naturvårdsverkets i Sverige, rapport 3693 "Tillförsel av kväve och fosfor till havet"). Mängden fosfor och kväve som tillförs havet genom atmosfärisk deposition skulle därmed utgöra ca 50 % av den totala fosforbelastningen på åländska vattenområden och ca 90 % av den totala kvävebelastningen.



Figur 5. Belastningen av fosfor från lokala punktblastningskällor år 1993 i Skärgårdshavet, Bottenhavet samt på Åland. Bakgrundsbelastningen har inte beaktats i figuren.

De olika belastningskällornas andel av kvävebelastningen

År 1993



Figur 6. Belastningen av kväve från lokala punktblastningskällor år 1993 i Skärgårdshavet, Bottenhavet samt på Åland. Bakgrundsbelastningen har inte beaktats i figuren.

Uppgifter om mängden närsalter som tillförs med inströmmande vatten saknas för Ålands del, men på basen av beräkningarna för Skärgårdshavets del kan man anta att dess andel även för Åland är mycket stor.

6. Fiskodlingens betydelse för sysselsättning och ekonomi

Inom verksamhetsområdet för sydvästra Finlands miljöcentral finns det (1995) ca 140 fiskodlingsanläggningar, vars totala årsproduktion uppgår till ca 5 200 ton. På Åland finns det 47 fiskodlingar och odlingarnas sammanlagda årsproduktion uppgår likaså till ca 5 200 ton. Värdet av fiskodlingsproduktionen i dessa områden uppgår till ca 230 miljoner mark.

Fiskodlingens sysselsättande effekt har under de senaste åren inte kartlagts. Enligt en utredning som gjordes av VFFI år 1987 uppskattas fiskodlingens direkta sysselsättande effekt uppgått till ca 2000 mansarbetsår. Den indirekta sysselsättningseffekten av fiskodlingen bedöms vara 2–3 gånger större än den direkta.

Enligt utredningar av Åbo vattendistrikt (på basen av fiskodlarnas års-sammanställningar över verksamheten) sysselsatte fiskodlingen i Åbo och Björneborgs län år 1986 i medeltal 2 personer på heltid medan motsvarande siffra på Åland var 3,5 personer. Av utredningen framgår även att det inom Åbo och Björneborgs län år 1986 fanns 300 personer sysselsatta på heltid i sådana odlingar som producerade endast matfisk. Antalet inkluderar de försäljnings- och förädlingsanläggningar vars omsättning till stor del är baserad på odlad fisk. Ytterligare ca 300 personer var anställda under högsäsongen. Av dessa utgjorde en stor del kvinnor, för vilka det i övrigt är svårt att hitta deltidsarbete i skärgården. Det kan även noteras, att fiskodlingsföretagen kan anställa arbetskraft som saknar skolning.

Fiskodlingens betydelse för näringslivet i vissa skärgårdskommuner på Åland och i Åbo och Björneborgs län har närmare undersökts av fil.lic. Erland Eklund vid Åbo Akademi (Eklund 1987). På Åland innefattade undersökningen Brändö, Föglö, Kumlinge, Kökar, Sottunga och Vårdö. För Åbo och Björneborgs län omfattade undersökningen de egentliga skärgårdskommunerna Iniö, Houtskär, Korppo, Gustavs, Nagu och Velkua. I dessa 12 skärgårdskommuner arbetade ca 170 personer på heltid inom fiskodlingen. Det bör noteras att de odlingar som klassades som stora (produktion över 100 ton) vanligen ägs eller styrs av folk bosatta i skärgården. En betydande del av fiskodlingarna finns i avlägset belägna byar eller i övrigt i skärgårdskommunernas glesbyggsområden. Sålunda är fiskodlingen i många fall av mycket stor betydelse för enskilda skärgårdsbyar även i de fall där den ekonomiska betydelsen av verksamheten är relativt liten i förhållande till hela kommunens. År 1986 fick 5,3 % av de undersökta kommunernas arbetskraft sin inkomst direkt från fiskodlingen. Även om fisket en gång i tiden varit den viktigaste inkomstkällan i ifrågavarande kommuner, får betydligt flera nu sin inkomst från fiskodling än från fiske.

Ålands Handelskammare har den 26.9.1995 färdigställt en utredning över fiskodlingens samhällsekonomiska betydelse på Åland. Enligt utredningen finns det 28 företag med totalt 40 odlingsenheter med en omsättning de senaste åren på 110–120 miljoner mark. Den odlade fiskens försäljningsvärde är sex (6) gånger större än fiskets och av samma storleksordning som jordbrukets. Näringen sysselsätter ca 85 personer på heltid och ca 40 på deltid. Det utgör ca 0,8 % av den totala arbetskraften. I tre av skärgårdskommunerna sysselsätter fiskodlingen över 10 % av den totala arbetskraften. Den indirekta sysselsättningen beräknas uppgå till ca 70–80 personer, dvs nästan lika mycket som den direkta sysselsättningen. Den totala befolkningsmässiga effekten av fiskodlingsnäringen på Åland beräknades uppgå till 350–400 personer. Fiskodlingsnäringen står för ca 0,8 % av skatteintäkterna för hela Åland och i tyngdpunktskommunerna för 10–13 %! Beträffande de indirekta skatte-effekterna konstateras

i utredningen att befolkningsunderlaget beroende av fiskodlingen motsvarar en skatteintäkt av storleksordningen 2,4 penni i medeltal. De indirekta skatteeffekterna är sålunda minst lika stora som de direkta. Utredningen har publicerats i landskapsstyrelsen utredningsserie.

Fiskodlingen har blivit en viktig näring i många skärgårdskommuner vid sidan av det traditionella jord- och skogsbruket samt fisket.

I t.ex. Gustavs kommun har fiskodlingen blivit en betydande gren av näringsverksamheten, vars sysselsättande och direkta inverkan är stor, speciellt i förhållande till befolkningsantalet i den lilla skärgårdskommunen. Odlingarna sysselsätter ca 30–35 personer. Dessutom tillkommer många arbetsplatser av säsongskaraktär, som erbjuder tillfälligt arbete åt bl.a. ungdom. Inkomsterna från fiskodlingen uppgick år 1994 till ca 28 miljoner mark (beräknats utgående från ett kilopris på 22 mk), utgående från en beviljad total odlingsvolym på ca 1 281 000 kg.

Inom Rymättylä kommun finns det 14 fiskodlingar, vars sammanlagda tillåtna årsproduktion år 1994 uppgick till ca 500.000 kg. Fiskodlingen sysselsätter året runt ca 30 personer och erbjuder dessutom tillfälliga arbetsplatser lokalt för unga. Inkomsterna från fiskodlingen uppgick år 1994 till ca 11 miljoner mark (beräknat utgående från ett kilopris på 22 mk).

7. Förändringar av verksamhetsförutsättningarna för fiskodlingen

Medlemskapet i Europeiska Unionen har medfört nya möjligheter för fiskodlingen, men även stora utmaningar. De viktigaste direkta effekterna av EU-medlemskapet för den finländska fiskodlingen är att tullhindren avlägsnats, att fiskhälsokontrollen omfattar alla fiskodlingar, de olika stödformerna från EU:s strukturfonder (kap. 11.4.2.), hygienbestämmelserna, obligatorisk egenkontroll samt kontrollen av marknadsstörningar.

Produktionen av odlad laxfisk har i hela världen ökat med rekordfart, t.o.m. snabbare än under 1991 års kris med "laxberg". Konkurrenternas företagsstorlek och effektivitet har ökat på ett avgörande sätt. År 1994 var medelproduktionen för fiskodlingarna i Finland 72 ton/år, vilket är endast en sjättedel av motsvarande siffror för Norge (450 ton/år). Även produktionskostnaderna har sjunkit i Norge från 33,80 NOK/kg år 1991 till 23,50 NOK/kg år 1994. Sänkningen på tre år är ca 30 %. Utvecklingen har varit en följd av ökad företagsstorlek samt förbättrad sjukdomssituation.

Utvecklingen av valutakurserna har med tanke på den finländska fiskodlingens konkurrensförmåga varit ofördelaktig under de två senaste åren. Eftersom den finska marknaden stärkts och nu är på nästan samma nivå som före lågkonjunkturen har de finländska regnbågsexportörernas förmåga att konkurrera prismässigt försämrats och de utländska producenternas ställning på den finländska hemmamarknaderna stärkts. I och med anslutningen till EU kan man inte längre skydda den inhemska produktionen med hjälp av kvoter eller licenser. Importen av laxfisk har även ökat snabbt och prisnivån sjunkit.

I fiskhygienlagen som trädde i kraft under år 1994 finns bestämmelser för all fiskhantering. Efter en övergångsperiod måste man följa EU-standard beträffande hanteringen av fisk. För Finland sträcker sig övergångsperioden till utgången av år 1997. Principen i fiskhygienlagen är, att producenten är ansvarig för produkten i avseende på eventuella hälsorisker. Detta kontrolleras vid varje enskild anläggning genom en s.k. egenkontroll. Resultaten från denna

egenkontroll bör dokumenteras och på begäran uppvisas för myndigheterna. Saneringar av rensnings- och hanteringsutrymmen för fisk så att dessa motsvarar fiskhygienlagens krav kommer under de närmaste åren att medföra betydande kostnaderna för odlingsföretagen. EU har även indirekt påverkat branschen. Köttprodukterna har i och med EU-medlemskapet blivit billigare, vilket minskat konsumtionen av fisk.

Från och med början av år 1995 är all försäljning av fisk mervärdesskattepliktig verksamhet. Man har hittills inte kunnat överföra mervärdesskatten på konsumentpriset vilket är fallet för t.ex. jordbruksprodukter. Följden är att producentpriserna för regnbåge sjunkit med över en femtedel jämfört med år 1994.

EU:s miljöpolitik påverkar även Finlands miljöpolitik. EU har bl.a. ökat trycket på att göra tillståndssystemet för olika utsläpp mera enhetligt.

8. För fiskodlingsverksamheten styrande normer

8.1. Vattenlagen och -förordningen

De stadganden som i första hand styr fiskodlingen ingår i vattenlagen och förordningen om förhandsåtgärder för vattenskyddet.

De med tanke på fiskodlingsverksamhet viktigaste stadgarna i vattenlagen är de s.k. förbudsstadgandena (förbud mot avstängning, förorening och ändring av vattenmiljön) och de tillståndssystem som dessa berör. Om fiskodlingsverksamhet stadgas bl.a., att om den på sätt som stadgas i vattenlagen strider mot allmänt eller enskilt intresse, så förutsätter verksamheten tillstånd från vattendomsstol. Förbuden gäller såväl den som äger vattenområdet som utomstående. Med tanke på fiskodlingsverksamhet kan tre förbudsstadganden komma ifråga. Dessa finns i avsnitten VL 1:12, 1:13, 1:15, 1:19 och 1:20 av vattenlagen.

Vattendomsstolen kan på vissa bestämda villkor bevilja tillstånd att bedriva annars förbjuden verksamhet. Väsentligt med tanke på beviljande av tillstånd är den nytta verksamheten kan ge samt den skada, men och förlust den kan förorsaka. Beträffande byggande i vatten samt åtgärder som medför en förändring av vattenmiljön är tillståndsprövningen baserad på kap. 2 i vattenlagen. Stadgandena om tillståndsprövningen i avseende på föroreningsförbudet ingår i kap 10 § 24. För att avleda vatten för fiskodlingsverksamhet behöver man vanligen även tillstånd från vattendomsstolen. I vattenlagen finns inte exakta bestämmelser om de tillståndsvillkor som skall inkluderas i tillståndsbeslutet eller om hur länge tillståndet skall vara i kraft. I praktiken har tillstånden alltid varit tidsbegränsade och tillståndsvillkoren utformade så att man beaktar de åtgärder som det stadgas om i vattenlagen 10:24 samt för att undvika skada och störningar.

Den förhandskontroll som är förknippad med förbudsstadgandena baserar sig huvudsakligen på förordningen om förhandsåtgärder för skydd av vattenmiljön. Anmälningsskyldigheten gäller alla fiskodlingar, som använder mera än 2000 kg torrfoder eller därmed jämförbar mängd annat foder med samma innehåll av närsalter eller en odling med en årlig tillväxt hos fisken på mera än 1000 kg. Anmälningarna behandlas av den regionala miljöcentralen. Sålunda görs en utvärdering av de följder åtgärderna kan medföra och samtidigt om odlingen kan medföra förorening av vattenmiljön och huruvida det för verksamheten krävs tillstånd

från vattendomstol. Numera förutsätter all fiskodlingsverksamhet nästan utan undantag tillstånd från vattendomstol. Någon exakt storleksgräns för odlingar där tillstånd krävs kan inte bestämmas på förhand. Alla planerade projekt bör behandlas från fall till fall.

För fiskodlingsverksamheten krävs även nyttjanderätt till vattenområdet ifråga. Undantag från denna regel utgörs av de fall där odlingen sker i jord-dammar, där det i regel krävs tillstånd för att ta vatten. Nyttjanderätt kan erhållas genom arrendering eller i vissa fall genom beslut av vattendomstol om rätt för delägare av ett vattenområde att nyttja en del av samfällt vattenområde (VL 1:10, 2:6 och 2:7).

I landskapet Åland tillämpas vattenlagen som en blankettlag från år 1961 (Landskapslag om tillämpning av vattenlagen inom landskapet Åland 36/1963). På Åland kommer man sannolikt under år 1996 att ta i bruk en egen vattenlag. I den nya vattenlagen finns stadganden om bl.a. vattenkvalitetsnormer. Med hjälp av dessa normer försöker man uppnå en viss vattenkvalitet inom vissa områden.

8.2. Av statsrådet godkända program

I ett principbeslut av statsrådet från år 1988 presenteras mål för att minska de vattenskyddsproblem olika verksamheter ger upphov till fram till år 1995. Statsrådets principbeslut är bindande för alla beslutsfattare. Beslutet är inte bindande för vattendomstolen.

I målprogrammet uppställdes följande mål för fiskodlingen:

- man bör utveckla och ta i bruk nya reningsmetoder och odlingstyper för att minska belastningen.
- man bör utveckla utfodringstekniken och skötseln av fisken i en för vattenskyddet fördelaktig riktning.
- man bör uppgöra planer för en med tanke på vattenskyddet ändamålsenlig regional lokalisering av fiskodlingsanstalerna.

Målen har förverkligats på följande sätt:

- Ökningen av fosfor- och kvävebelastningen har för hela landet avstannat under perioden 1989–1993. Minskning av belastningen har inte varit möjligt, eftersom det saknats effektiv reningsteknik och produktionsmängderna inte har begränsats. I det viktigaste produktionsområdet i havet, Skärgårdshavet, har närsaltsbelastningen under åren 1989–1993 minskat med ca 25 %. Detta har uppnåtts genom minskning av produktionsmängderna samt utveckling av foder och utfodringsteknik.
- Nya reningsmetoder eller odlingstyper har inte utvecklats eller tagits i bruk i tillräcklig utsträckning. Effektivare utfodringsmetoder och skötsel av fisken har blivit vanligare. Bättre foderkvalitet har tagits i bruk först under de senaste åren.
- I Övervakningsdirektiven för fiskodlingen (nr 39) finns allmänna direktiv beträffande övervakningen av fiskodlingsverksamheten. Där finns rekommendationer rörande principerna för lokaliseringstyrningen av odlingarna, enheternas storlek, skyddade vattenmiljöer och åtgärder för att minska belastningen. Fiskodlingsverksamheten har styrts mera i detalj genom regionala vattenskyddsplaner.

Övriga vatten- och strandskyddsprogram som godkänts av statsrådet:

Skyddsprogrammet för fågelsjöar och -vattendrag, vars mål är att bevara karaktär och fauna i rika och frodiga små vattendrag.

Skyddsprogrammet för forsar, där man presenterar skyddsvärda mål, som fredas antingen för alltid, för viss tid eller tills vidare.

Basprogrammet för skydd av våtmarker från år 1979 och 1981, som inkluderar små sjöar och träsk och i viss mån stränderna vid större fjärdar.

Strandskyddsprogrammet från år 1990, vars mål är att skydda strandområden vid värdefull sjö- och havsnatur. Man försöker bevara dessa obebyggda. Målet är även att grunda naturskyddsområden på basen av naturskyddslagen.

8.3. Speciellt skyddsvärda områden

Arbetsgruppen för speciellt skyddsvärda vattenområden föreslår att 68 vattendrag eller delar av sådana ges ett speciellt skydd sålunda, att statsrådet fattar ett principbeslut om dessa.

Av de områden som arbetsgruppen föreslår finns tre speciellt skyddsvärda områden (betänkande 63/1992) inom planeringsområdet. I norr är det Oura skärgård, i den mellersta delen av området Pyhämaa havsområde och i den södra delen Skärgårdshavets nationalpark.

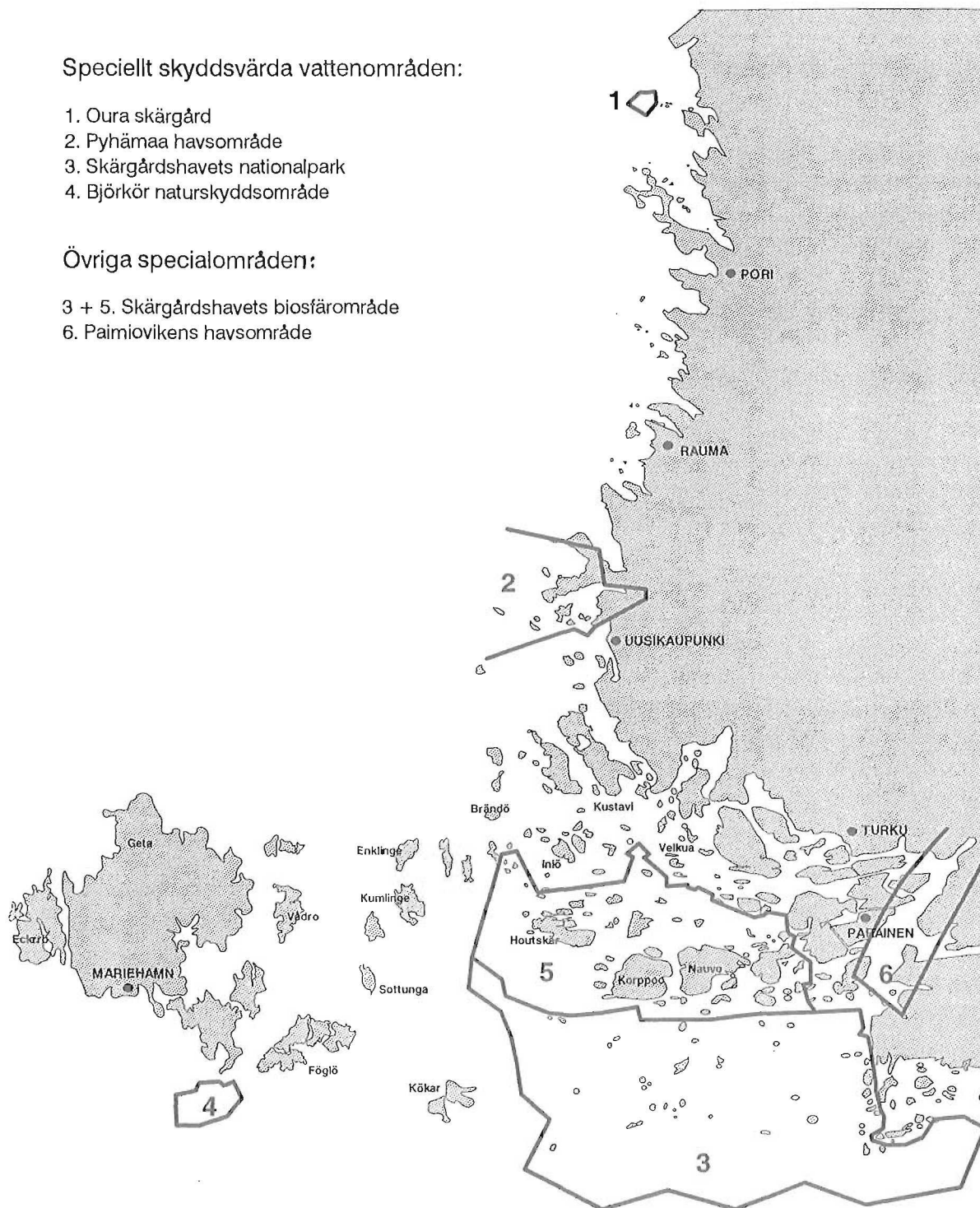
Det största området på Åland som kräver speciellt skydd är Björkör naturskyddsområde. Området är beläget i Föglö kommun och är till storleken ca 52 km², varav vatten ca 50 km². I dessa områden har arbetsgruppen uppställt som mål bl.a. att bibehålla den ursprungliga miljön för att trygga vattenkvaliteten, de hydrologiska förhållandena och vattenmiljöns fauna. Behoven för naturenliga näringar och rekreation är även väsentliga. De för vattenskyddet uppställda målen är viktigare än behoven hos olika utnyttjandeformer.

Fiskodlingar bör inte placeras i speciellt skyddsvärda områden, om verksamheten kan bedömas sätta de för naturskyddet uppställda målen i fara. Arbetsgruppens betänkande har inte laga kraft, utan betydelsen av specialskyddet bör utvärderas från fall till fall vid vattendomstolens prövning av ifrågavarande ärende.

Även Paimioviken kan jämnställas med de speciellt skyddsvärda områdena. Begränsningarna beträffande fiskodling i detta område har behandlats i punkt 3.9., på basen av vilket man kan konstatera, att traditionell nätkasseodling inte överhuvudtaget är möjligt i området och att även annan verksamhet som medför belastning kan lokaliseras till detta område endast under förutsättning att reningstekniken är exceptionellt effektiv.

Biosfärområdet i Skärgårdshavets södra del är även till sin karaktär och mål en faktor som begränsar verksamhet som medför belastning på miljön. Biosfärområdet har liksom de speciellt skyddsvärda områdena en status som inte är juridiskt bindande i avseende på uteslutning av belastande verksamhet. Områdets betydelse måste från fall till fall avgöras vid vattendomstolens prövning.

Ovan nämnda vattenområden inom planeringsområdet framgår av kartan i fig. 7. En mera exakt gränsdragning för områdena kan erhållas från Sydvästra Finlands miljöcentral.



Figur 7. Speciellt skyddsvärda vattenområden och övriga specialområden.

8.4. Livsmedels- och fiskhygienlagen

Fisk och produkter tillverkade av fisk hör till tillämpningsområdet för livsmedelslagen (förordningen om fisk och fiskprodukter) och fiskhygienlagen. Lagarna täcker produktions- hanterings- lagrings och transportskedet samt parti- och detaljhandeln. I dessa finns även stadganden om de livsmedelshygieniska krav som ställs på fisk och fiskprodukter.

8.5. Djursjukdomslagen

I enlighet med djursjukdomslagen krävs det tillstånd av jord- och skogsbruksministeriet för import av levande fisk och könsprodukter av dessa. Durskyddslagen innehåller en förteckning över fisksjukdomar som sprids lätt och vilka skall övervakas samt stadganden om bekämpningen av dessa sjukdomar. Förordningen om livsmedel som erhållits från djur som fått medicinbehandling fastställer tiderna som skall förlöpa mellan medicineringen och överlåtelsen av dem för användning som livsmedel.

9. Sektorplanen för fiskerihushållningen i Finland 1995–1999

I sektorplanen för fiskerihushållningen i Finland föreslås mål för den strukturella utvecklingen av den kommersiella fiskerihushållningen för området utanför EU:s målområde-6 (målområde 5a) och det investeringsbehov denna utvecklingsplan medför. Planen baserar sig på kommissionens förordning (EY Nr 3699/93) rörande grunderna och förutsättningarna för strukturella stödåtgärder för fiske och vattenbruk samt förädling och handel med produkter från dessa branscher. I planen presenteras uppgifter om den kommersiella fiskerinäringen i hela landet och skilt för målområde-6.

Enligt planen är en strukturell utveckling av fiskodlingen nödvändig för att förbättra näringens konkurrensförmåga. Aktuella utvecklingsområden är speciellt åtgärder med direkt eller indirekt anknytning till vattenskyddet. Dessa åtgärder innebär minskad belastning av vattenmiljön, förbättrade produktionsutrymmen samt övergång till automatiserad utfodring. Därtill stöds utveckling av odlingarnas hygieniska förhållanden samt förbättring av produkterna och produkturvalet. Utvidgning av produktionskapaciteten stöds, om det innebär minskad belastning.

10. Internationella avtal och skyddsprogram

De med tanke på vattenskyddet viktigaste internationella avtalen och programmen är:

- Avtalet för skydd av Östersjöns marina miljö
- Östersjöländernas ministerdeklarationer och -beslut
- De Nordiska ländernas havsskyddsprogram
- Nordväst-Atlant avtalet
- Åtgärdsprogrammet för vattenskydd mellan Finland och Ryssland
- Vattenskyddsavtalet mellan Finland och Estland
- ECE:s avtal om gränsvattendrag
- Europeiska Unionens stadganden om vattenskydd och naturskydd
- FN:s miljö- och utvecklingskonferens, Rio-avtalet

Såväl Östersjöländerna som de nordiska länderna har sinsemellan som mål uppställt en minskning av utsläppen i havet av skadliga ämnen, såsom tungmetaller, giftiga och icke nedbrytbara organiska föreningar samt närsalter. Avtalet om skydd av Östersjön täcker alla former av förorening av havet. Avtalet gäller även skydd av havsnaturen och dess biologiska mångfald. Enligt avtalet skall man för punktbelastningen använda bästa tänkbara teknik och för miljön bästa tillämpning. Den diffusa belastningen minskas genom att tillämpa bästa tänkbara praxis. De stater som berörs av Östersjöns tillrinningsområde har avtalat om ett skyddsprogram som sträcker sig till år 2012, vilket omfattar restaurering av de för Östersjön 132 viktigaste utsläppskällorna. För Finlands del skall man främst minska utsläpp som belastar södra Bottenhavet och Skärgårdshavet, närsaltsutsläpp från jordbruk och fiskodlingar samt vidta åtgärder för att effektivisera reningen av avloppsvatten som leds ut i Finska viken.

Genom EU:s stadganden om vattenskydd strävar man efter att minska avloppsvattenbelastningen från industri och samhällen samt trygga tillräcklig tillgång till råvatten och hushållsvattnets kvalitet. Internationella stadgande begränsar kraftigast utsläpp av kvicksilver, kadmium och vissa klorerade organiska föreningar i vattendrag och grundvatten. Man fäster även uppmärksamhet vid minskningen av flera metaller, oljor, cyanider, fluorider samt närsalter.

11. Metoder för att minska belastningen

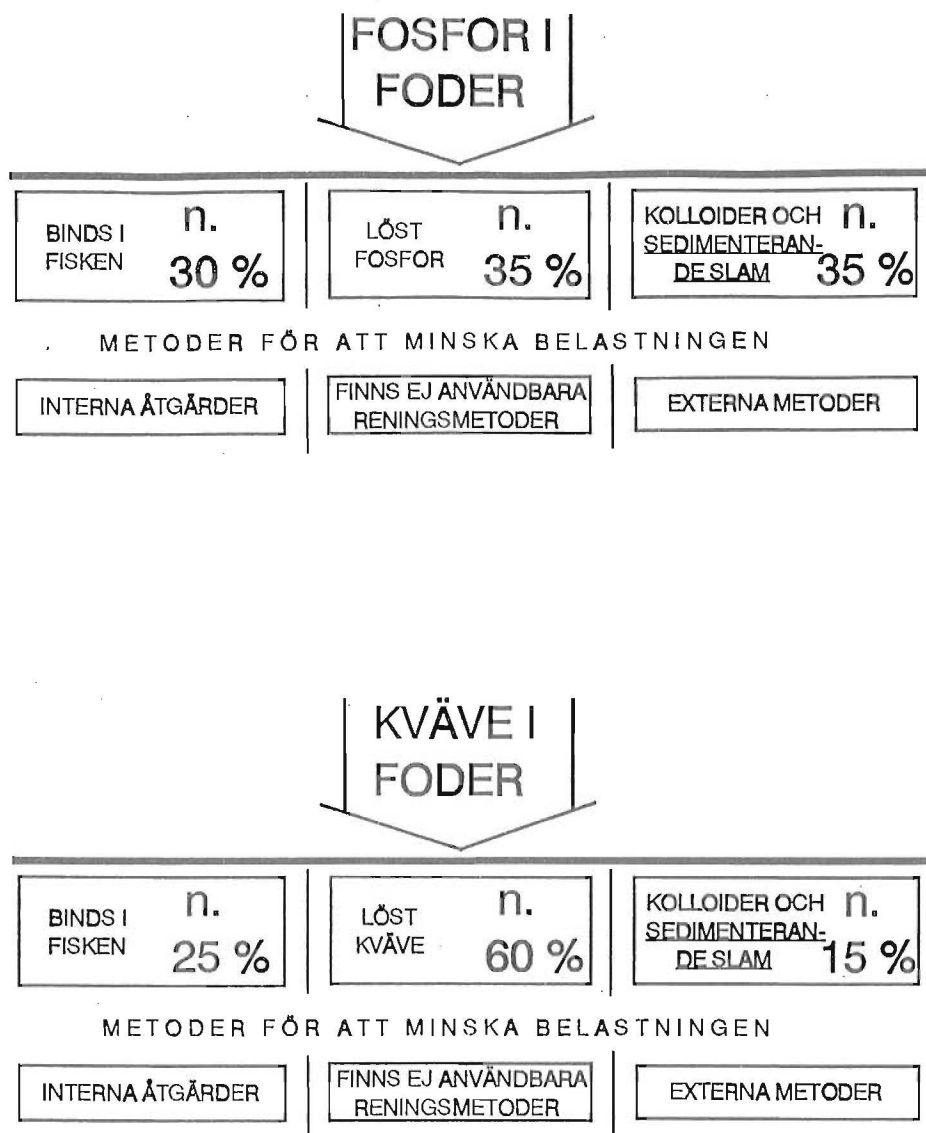
Möjligheterna att minska belastningen från fiskodlingsverksamheten är en besvärlig fråga på grund av att de utsläpp som uppstår till sitt innehåll av närsalter är mycket utspädda och speciellt vid traditionella havsodlingar sprids utsläppen relativt obehärskat med vattenströmmarna. Problemet försvåras ytterligare av att fosfor kan avlägsnas med relativt enkla metoder medan det är svårt att uppnå en märkbar minskning av kvävebelastningen. I figur 8 presenteras en schematisk bild för att förtydliga denna problematik. Siffrorna i figuren utgör en grov bedömning av situationen i dagens läge på basen av erfarenheter i praktiken (E. karttunen, Åbo landsbyggsdistrikts seminarium 10.10.1995).

Då det gäller att minska belastningen på vattenmiljön är det väsentligt att alltid minimera den totala mängden närsalter som används inom ramen för verksamheten.

Av belastningsfiguren framgår att fosforbelastningen efter utfodringen effektivast kan minskas genom att man koncentrerar sig på att öka mängden fosfor som binds i fisken samt genom att avlägsna de sedimentterande partiklarna som uppstår i processen. I dessa fraktioner binds nästan 2/3 av fosfor. Att avlägsna den tredjedel som finns i löst form är inte ekonomiskt möjligt. Beträffande minskningen av fosforbelastningen är de interna och de externa åtgärderna lika effektiva och lika viktiga.

För kvävebelastningen är situationen helt annan, eftersom den andel av belastningen som finns i löst form uppgår till ca 60 %, och det inte är ekonomiskt möjligt att minska denna. I fisken binds ca 25 % och i det sedimentterande slammet ca 15 % av kvävebelastningen. Sålunda är de interna åtgärderna för att minska belastningen effektivare och viktigare.

I utvecklingsarbetet beträffande foder och odlingsteknik är det viktigt att eftersträva en möjligast effektiv bindning av närsalterna i sådana fraktioner i figur 8 att utsläppen minskas maximalt.



Figur 8. Fosfor- och kvävebelastningens fördelning mellan olika fraktioner inom ramen för odlingsprocessen samt de olika metoder som är tillgängliga för att minska belastningen.

11.1. Interna åtgärder

Med tanke på att minska fiskodlingsverksamhetens belastning på vattenmiljön är det enklast att sträva efter att minska den mängd närsalter som används för odlingsprocessen. Det innebär en optimering av fodrets sammansättning och utfodringen. Man kan delvis med samma metod förbättra odlingsresultatet. Genom att dessutom se till att fisken är frisk och att odlingsförhållandena är optimala samt genom rasförädling kan man märkbart förbättra fodrens utnyttjandegrad. Genom dessa för belastningsminskningen s.k. interna åtgärder kan man samtidigt även minska produktionskostnaderna.

11.1.1. Foder

För utfodringen av regnbåglax använder man främst torrfoder. Torrfodren innehåller i huvudsak fiskmjöl, fiskolja och kolhydrater samt även vitaminer och mineraler. Under 1980-talet har fodertillverkningstekniken utvecklats snabbt. I takt med de förbättrade tillverkningsmetoderna har man höjt fodrens fetthalt och energimängd. Under den senaste tiden har man ersatt kolhydraterna i fodren med fiskolja eftersom dessa är fördelaktiga och kan kompensera proteiner. På detta sätt har man kunnat minska kävebelastningen.

Fosforhalten i fodren har minskat genom att man använder råvaror med låg fosforhalt. Fosforhalten i fodren var år 1975 var ca 15 g/kg medan den numera är endast ca 9 g/kg. Den fosforhalt som kan uppnås beror i hög grad på i vilken mån fiskmjölet kan ersättas med vegetabiliska proteiner bl.a. soijamjöl. Med modern teknik är det möjligt att tillverka soijaextrakt, där kolhydraterna har avlägsnats. Smältbarheten hos soijaextrakt är märkbart bättre än hos traditionellt soijamjöl. Norska försök visar, att nästan hälften av proteininnehållet i traditionella torrfoder kan ersättas med soijaextrakt utan att smältbarheten eller fiskens tillväxthastighet blir lidande. Problemet med användningen av soijaextrakt är närmast priset och pelleteringsproblem samt att den fosfor som ingår i soijan binds till fytater och sålunda tas upp dåligt av fisken. Fiskens utnyttjande av fosfor är för dagens foder som bäst 40–50 % och för kvävet över 50 %, men siffrorna är i praktiken lägre. Upptaget av kvävet från fodret är bra, över 90 %, men för fosfors del endast ca 50 % eller mindre. För att minska fosforbelastningen bör man fästa uppmärksamhet vid upptaget av fosfor från fodret samt att förbättra dess utnyttjandegrad. För att minska kvävebelastningen bör man fästa uppmärksamhet vid fiskens proteinomsättning samt förhållandet mellan kväve och energi i fodret.

Optimering av mängden närsalter i olika fiskfoder i avseende på belastningen förutsätter grundlig kunskap om och beaktande av den odlade fiskens näringsbehov. Ett näringsmässigt ofullständigt foder leder till försämrade foderfaktor och ökad närsaltsbelastning.

Vid tillverkning av mjukfoder använder man huvudsakligen Östersjö-strömming som proteinkälla, medan man för torrfodret i huvudsak använder fiskmjöl som härstammar från vatten utanför Östersjön. Genom att använda strömming som fångats i Östersjön för tillverkning av semi-moist är det möjligt att recirkulera närsalter inom Östersjön och inte införa mera närsalter utifrån. Det har dock ofta förekommit problem vid egen tillverkning av semi-moist i avseende på kvalitetskontroll samt lokala miljöeffekter. Sålunda bör man i första hand befrämja ökad användning av Östersjö-strömming som råvara vid tillverkning av kommersiella torrfoder.

Det finns även flera osäkerhetsfaktorer rörande användningen av strömming, såsom EU-direktiven, tillgången på strömming i tillräckliga mängder samt lagringen av denna, anrikning av miljögifter samt själva tillverkningsprocessen och kostnaderna för detta. Dessa aspekter och annat rörande användningen av strömming som fiskfoder behandlas i utlåtande per den 29.6.1995 av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet (bilaga 3).

11.1.2. Utfodringsteknik

Olika utfodringsmetoder och -system har utvecklats för att förbättra odlingsresultatet. Målsättningen är naturligtvis att optimera foderanvändningen per kilo tillväxt, vilket samtidigt innebär minimering av mängden närsalter som belastar vattenmiljön. Denna målsättning är förenlig såväl med strävan att minska miljöeffekterna som strävan att sänka produktionskostnaderna.

Utfodringsmetoderna kan indelas i handutfodring eller av odlaren på annat sätt manuellt styrd utfodring samt olika automatiska tidsur, av fisken själv eller ADB-utrustning styrda system.

Beträffande handutfodring och manuell utfodring uppskattas fodermängden visuellt utgående från fiskens aptit eller t.ex. utgående från fodertillverkarnas utfodringstabeller. Problemet är att de faktorer som påverkar utfodringens effektivitet och i vilken mån den lyckas vanligen inte kan bedömmas utgående från fisken eller dess beteende. Risken för överutfodring och foderspill är uppenbar.

Vid automatutfodring styrs utfodringen i de enklaste fallen av fisken själv (pendel-automat), tidsur eller såsom fallet allt oftare numera är genom ADB-system som beaktar många olika faktorer. Problemen med dessa är bl.a. att det är svårt att ställa in automater som regleras av fisken själv samt inverkan av sjögång på doseringsmekanismerna. För tidsur är situationen densamma som vid handutfodring.

Användningen av automater och utfodringsstyrning torde kunna utvecklas så, att foderspill kan undvikas och utnyttjandegraden förbättras. Detta kan baseras på observationer av fiskens beteende och dess utnyttjande av fodret samt utrustning, som ger omedelbar respons på fiskens beteende i avseende på styrningen av utfodringen.

Väsentliga faktorer med tanke på utfodringens effektivitet är bl.a. uppgifterna om fiskmängden och fiskens medelstorlek samt vattentemperatur och syrehalt. Dessa och förhållandet mellan olika faktorer kan bäst beaktas i utfodringen då man använder för ändamålet utvecklade ADB-system, med vilka man direkt styr olika utfodringsautomater. För att fungera kräver systemen kontinuerlig temperatur- och syremätning.

På basen av de årsrapporter man fått till Sydvästra Finlands miljöcentral från i praktiken fungerande kommersiella fiskodlingar har man genom att förnya utfodringssystemet och satsa på effektivare metoder jämfört med tidigare odlingssäsonger uppnått upp till 20 % bättre foderfaktor och samtidigt i motsvarande grad minskad miljöbelastning. Observationerna och erfarenheterna är dock baserade på endast 6-7 odlingsenheter under några odlingssäsonger, varför man ännu inte kan dra några långt gående slutsatser.

11.1.3. Urvalsförädling av fisk

Jämförelser mellan olika stammar av regnbåge påbörjades i början av 1980-talet. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet har i Tervo-enheten, som grundades år 1991, koncentrerat sig på förädling av regnbågslax.

Våren 1995 hade man för första gången tillgång till uppföljningsresultat för olika familjer. I uppföljningen hade man totalt 212 fiskfamiljer från inlandet och havsområdet. Vid Tervo rasförädlingsanstalt sattes regnbågsstammarna i rangordning på basen av den slutvikt man uppnått vid korsning av hel- och halvsyskon. Dessutom valde man ut familjer, som blir sent könsmogna, genom att sortera bort fisk som blev könsmogen som 2-årig. I det följande urvalsskedet valde man ut de som hade vuxit bäst. Urvalet på basen av tillväxt påverkar indirekt även andra egenskaper.

Rasförädlingen av regnbågen förbättrar på lång sikt tillväxten och andra egenskaperna såsom filéutbyte och utnyttjande av fodret och minskar sålunda den miljöbelastning fiskodlingen förorsakar. Genom förädling kan man även minska produktionskostnaderna.

11.1.4. Skolning och rådgivning

Grundexamen för fiskeri samt yrkes- och specialexamen inom vattenbruksbranschen kan avläggas vid Statens fiskeriläroanstalt i Pargas. Där kan man även avlägga iktyonomexamen som är på institutnivå. Fortbildning inom fiskodling ordnas av bl.a. kurscentralerna för yrkesutbildning, vid Statens fiskeriläroanstalt samt inom ramen för bransch-, rådgivnings- och fackorganisationerna.

Fiskodling ingår i studieprogrammet för fiskerilära vid Helsingfors universitet, tillämpad zoologi vid Kuopio universitet samt fiskteknologi vid Åbo universitet. Även i andra universitet och högskolor är det möjligt att erhålla timundervisning.

Detaljerad rådgivning till fiskodlarna ges av Finlands Fiskodlarförbund rf, vid sidan av vilken rådgivning ges av Centralförbundet för fiskerihushållning, landsbyggnäringsdistriktens fiskeribyråer, miljöcentralerna, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet samt fiskodlarnas regionala föreningar.

I frågor som gäller fisksjukdomar kan råd erhållas från Anstalten för veterinärmedicin och livsmedel.

Foder och utfodringsmetoder är de hjälpmedel som står till varje fiskodlares förfogande för att minska belastningen. Rätt utfodring kräver dock grundlig yrkeskunskap, som man vid sidan av lång erfarenhet kan uppnå endast genom god skolning och effektiv rådgivning.

Många konflikter mellan fiskodlarna och andra intressegrupper beror ofta på okunskap. Genom effektiv rådgivning är det möjligt att avlägsna fördomar och felaktiga uppgifter och sålunda minska konfliktsituationerna.

11.1.5. Produktionsinriktning och fiskstorlek

Fiskodlingarnas produktionsinriktning (t.ex. yngelodling, portionsfisk, matfisk, exportfisk) förefaller på basen av praktiska erfarenheter och kunskaper även vara en faktor som påverkar belastningen på vattenmiljön.

På basen av odlarnas praktiska erfarenheter från främst Skärgårdshavet samt till Sydvästra Finlands miljöcentral inlämnade årsrapporter förefaller foderfaktorn för olika kategorier av fisk i stort sett variera enligt följande:

Fiskgrupp	Storleksklass	Foderfaktor
Yngel/sättfisk	0–400 g	1,0–1,2
Matfisk	1,0 – 1,5 kg	max. 1,6
Stor exportfisk	> 2,0 kg	1,6 – 2,0

Såsom framgår av tabellen förefaller belastningen av närsalter på vattenmiljön per kilo fisk vara mindre vid produktion av liten fisk (trots fodertyper som innehåller 10–15 % mera närsalter) jämfört med produktion av stor fisk.

Denna aspekt är dock inte på ett tillförlitligt sätt utredd i kontrollerade förhållanden, och på basen av siffrorna ovan kan man inte dra långt gående slutsatser eller ge speciella rekommendationer. Ett undersökningsprojekt för att utreda förhållandet mellan fiskstorlek och belastning är motiverat.

11.2. Externa åtgärder

Genom externa åtgärder strävar man efter att minska belastningen på vattenmiljön oftast med hjälp av olika tekniska metoder och apparatur utanför den egentliga odlingsprocessen. Dessa system bör alltid kompletteras med möjligast effektiva interna åtgärder. S.k. externa åtgärder förutsätter nästan alltid betydande investeringar och driftskostnaderna är stora. Sålunda ökar de märkbart fiskodlingens produktionskostnader. Försök med externa åtgärder genomförs vanligen i s.k. pilotförsök, specialdesignade och under kontrollerade förhållanden och är sålunda anmärkningsvärt dyra. Priserna för serieproduktion av utrustningen är oklara.

11.2.1. Slamuppsamling och behandling

Fiskens färskas avföring samt oätet foder sjunker ner på botten och bildar slam, om vattnets strömningshastighet är tillräckligt låg. Slammet innehåller även biomassa som producerats i fiskbassängerna. Det är lättast att avlägsna partiklar som sjunkit till botten på bassängen. I det slam som sedimenterat påbörjas dock genast en nedbrytningsprocess, som medför att dess sammansättning ändras och de närsalter som finns bundna i slammet börjar lösas ut i vattnet. För att avlägsna partiklar som flyter omkring eller är suspenderade i vattnet krävs det mera utvecklad reningsteknik. Mängden flytande ytslam är dock ringa inom fiskodlingen.

Typiskt för fiskodlingen är, att mängden avloppsvatten är stor och att halten föroreningar är liten. Rening av mycket kraftigt utspädda lösningar kräver dyrbar teknologi. Närsalterna förekommer i såväl löst form som bundet till fasta partiklar. I praktiken är det möjligt att avlägsna endast de närsalter som är bundna till fasta partiklar.

Storleken på de partiklar som finns i det utgående vattnet från fiskodlingarna är mycket varierande. Det försvårar valet av lämplig reningsteknik. Reningsmetoderna kan indelas i mekaniska, kemiska och biologiska. Största delen av behandlingsmetoderna som utvecklats

för rening av avloppsvatten från fiskodlingar är mekaniska. Som hjälpmedel användes i viss utsträckning även kemiska metoder. Biologisk rening används däremot endast i småskaliga försök.

11.2.1.1. Slamtrattar och slutna kassar

I nätkasseodlingar hamnar allt slam ut i vattenmiljön. En del sedimenterar till botten nedanför bassängerna, en del transporteras längre bort av vattenströmmar. I skyddade vattenområden stannar nästan allt slam i närheten av odlingarna. I sund med strömmande vatten och hårda bottenar samt vid öppna fjärdar och i älvar sprids slammet med vattnet och sedimenterar slutligen på närmaste sedimentationsbotten.

Såväl i Finland som utomlands har man testat slamtrattar och slutna bassänger av tät plast. Trattarna är slamuppsamlingskärl som placeras under bassängerna. De slutna kassarna är såsom namnet anger slutna påslukande bassänger, där vattenutbytet sköts med hjälp av pumpar. Genom att bassängerna är slutna samlas avföringen och foder-resterna på botten och kan avlägsnas med jämna mellanrum med hjälp av pumpar. Utgångspunkten för vardera metoden är att man i havet bygger sådana anläggningar, där man på samma sätt som i land-baserade odlingar kan samla upp de närsalter som binds till fasta partiklar.

Svårigheterna med dessa metoder är att de är känsliga för svåra väderleksförhållanden, såsom starka strömmar och kraftig sjögång, samt is. Dessa faktorer gör att det ställs stora krav på anläggningarnas hållbarhet. Det måste även finnas tillräckligt med fritt vatten under kassarna, för att slamtrattarna skall kunna konstrueras med tillräckligt branta sidor. Foder och avföring förs annars lätt iväg av vattenströmmar och hamnar utanför trattarna. Slamtrattarna måste byggas så, att de är lätta att lyfta upp för service och reparation och flyttning. Dessutom måste man kunna förhindra påväxt av alger, havstulpaner och musslor på ytan vilka försämrar uppsamlingen av slammet.

Slamtrattar under nätkassarna har utprovats även i finländska havsförhållanden i Gustavs och i Houtskär. Genom slamuppsamlingen kunde man tillvarata 15–25 % av den fosformängd och 9 % av den kvävemängd som i annat fall hade kommit ut i vattenmiljön. I reningsresultaten har man inte beaktat de närsalter som eventuellt läcker ut vid vidare hantering av slammet. Slutna kassar har utprovats i Gustavs åren 1988 och 1990. Genom slamuppsamling fick man bort 11 % av fosfor och 3 % av kvävet som annars skulle kommit ut i miljön. Försöket finns rapporterat i en sammanfattning av Kala- ja Vesitutkimus Oy den 5.12.1988.

Slutna kassar utprovas fortsättningsvis både med helt slutna system och med kassar som är öppna i övre delen. Den sistnämnda lösningen innebär, att vattenutbytet i kassen kan ske utan hjälp av pumpar. År 1995 testades dylika kassar i Kotka. Den nedre täta delen av kassen hade väggar med nästan 60 graders lutning. Slamuppsamlingen var effektiv och enligt preliminära resultat kunde man avlägsna ca 50 % av fosfor. Under de förhållanden som rådde vid testplatsen fungerade systemet bra. Man har för avsikt att utprova helt slutna system under år 1996 i Hitis. Slamtrattar och täta kassar kan i framtiden utvecklas till användbara lösningar med tanke på fiskodlingens vattenskyddsproblem.

11.2.1.2. Landbassänger

Odlingar på land ger möjlighet att leda bort det använda vattnet via kanaler eller rör, varvid detta kan behandlas. Strömningshastigheterna är dock låga och det slam som bildas sedimenterar i huvudsak till botten. För att underlätta avlägsnandet av slammet från bassängernas botten bör dessa konstrueras som självrenande. I mitten av dylika självrenande bassänger placeras en slamfälla. Om strömningshastigheten är tillräcklig samlas slampartiklarna i slamtratten. Slammet kan avlägsnas automatiskt, varvid kostnaderna är större än för manuella lösningar. Genom att avlägsna de partiklar som sedimenterar har man beräknats kunna uppnå en reningseffekt på 10–40 % av den fosfor som annars skulle komma ut i vattenmiljön.

Ett grundläggande problem vid reningen av avloppsvatten från fiskodlingar är att man behöver stora mängder vatten för odlingen och att halterna föroreningar är mycket låga. Det är sålunda arbetsdrygt att avlägsna de föroreningar som avloppsvattnet innehåller. För detta kan man använda virvelseparatorer. Dessa fungerar utgående från en sedimentationsprincip. De sedimenterande partiklarna samlas i en slambehållare i mitten med hjälp av en sekundärströmning som cirkulerar runt huvudströmmen i riktningen mot mitten och neråt. Ett bra reningsresultat kräver dock att bassängerna är av typen självrenande och att vattnet avlägsnas jämnt för att undvika att partiklarna sönderdelas. Med virvelseparator har man under goda förhållanden uppnått en fosforreduktion på 20–40 % av den mängd fosfor som inte binds i fisken.

11.2.1.3. Odling i rör

Odling i rör innebär att fisken odlas i slutna plaströr. I rören är strömningshastigheten hög, vilket är fördelaktigt för såväl den odlade fisken som för slamavlägsningen. Rörodlingsidén är ursprungligen norsk. Rörodlingsförsök har gjort i Finland sommaren 1991 och 1992 i en för ändamålet byggd pilotanläggning. Volymen i odlingsavdelningen var 8 m³. Under alla försöksår var variationen stor beträffande fiskens slutvikt. Det kan bero på att fisken inte fördelade sig jämnt vid de olika utfodringspunkterna. Kontroll av detta försvårades då odlingsutrymmet var slutet. En betydande nackdel med metoden var att man inte kunde studera fiskens beteende i nämnvärd utsträckning.

Foderspill och fiskens avföring kunde i försöksodlingen avlägsnas snabbt och effektivt innan det kom ut i vattendraget. Då strömningshastigheten var över 20 cm/sek. var fosforreduktionen som bäst över 60 % av det beräknade fosforspillet. Försökssituationen motsvarade dock inte odlingsförhållandena i praktiken i en kommersiell enhet, eftersom försöket till sin omfattning var småskaligt.

11.2.1.4. Flotation

Det slamvatten som återstår efter sedimentation, vid odling i slutna kassar eller andra metoder för slamuppsamling kräver effektiv efterbehandling. Detta slamvatten innehåller över 95 % vatten. Flotation är en välutvecklade och till sin reningseffekt bra metod för detta.

Flotation är en reningsmetod, där man blåser in luftbubblor i slamvattnet och med deras hjälp lyfter upp partiklarna till ytan där de avlägsnas. Genom flotation har man vid en större

fiskförädlingsanläggning i praktiken uppnått en reduktion av fosfor och kväve som är av storleksordningen 95 % eller till och med bättre för annat än fasta partiklar, för vilka reduktionen 90–95 % och för fasta partiklar ca 90 %. Reduktionseffekten kan ännu förbättras genom olika typer av förbehandling. Flotation är beträffande investeringarna dock en mycket kostsam metod som kräver mycket kunskap och färdighet av den som skall använda metoden, för att denna skall fungera ordentligt.

11.2.1.5. Mikrosilar och filter

De partiklar i avloppsvattnet som sedimenterar långsamt eller inte alls kan avlägsnas endast genom filtrering. Trum- och triangelsilar är olika typer av mikrosilar, där avloppsvattnet filtreras genom silytor med små hål. Vid rening av avloppsvatten från fiskodling är filter aktuellt främst för behandlingen av avloppsvattnet från rensutrymmena. Filtrering är även lämpligt för behandling av slamvatten från landbaserade anläggningar eller slutna kassar i havet.

Rening genom filtrering grundar sig på markens förmåga att binda till sig de ämnen avloppsvattnet innehåller bl.a. närsalter. Olika metoder som används är tyg-, sand- och torvfilter. För tillfället används filter endast för behandling av avloppsvatten från renshus och slakterier. Framdeles kan olika filter, speciellt torvbaserade filter, även användas för behandling av slamvatten som leds direkt från odlingsbassängerna.

Halten torrsubstans är låg i avloppsvattnet från fiskodlingar. För att kunna uppnå god reningseffekt krävs det mycket stora sil- eller filtreringsytor. Alternativt kan man förbehandla avloppsvattnet, varvid torrsubstansen komprimeras. Effektiv filtrering kräver stora investeringar.

11.2.2. Strömbildare och syresättning

Vid många fiskodlingar i havsområdet har de stora variationerna beträffande syrehalten speciellt under sensommaren och hösten visat sig vara ett betydande problem för optimeringen av produktionen och tillväxten. Den mest intensiva utfodringsperioden infaller dessutom, då fiskmassan är stor. Kraftigt minskad syrehalt inom endast några timmar medför då att fisken mår dåligt, ökar dödligheten och försämrar fiskens förmåga att tillgodogöra sig fodret vilket samtidigt medför ökad miljöbelastning.

Eftersom man utgående från fiskens beteende inte alltid kan avgöra om förändringarna av syrehalten är stora eller små, finns det risk för att fisken utfodras normalt.

Utfodringsmängden per dygn under normala förhållanden kan under sensommaren vara t.ex. 2–3 % av hela årsförbrukningen. Då kan 6–7 dagars normal utfodring i kombination med syrebrist medföra 10 % ökning av totalbelastningen. Dessutom orsakar det fiskodlaren ekonomisk förlust i form av ökad dödlighet och förlorad tillväxt.

Man kan minska problemen genom att mäta syrehalten och vid behov använda strömbildare, med vars hjälp man med stora vattenmassor tillför fisken tillräckligt med syre eller i bästa fall med hjälp av syregenerator producera rent syre som leds ut direkt i bassängerna.

Strömbildarnas effekt har i praktiken ofta visat sig vara bristfällig. Med hjälp av syregenerator har man åtminstone i relativt slutna havsområden i praktiken fått bättre resultat. De bästa resultaten torde kunna uppnås genom att kombinera syremättnings- och utfodringsautomatik rätt styrda och inställda i förhållande till varandra.

11.3. Behandling av hela vattenvolymen samt lokaliseringsstyrning

Vid små yngelodlingar är det möjligt att rena hela den vattenvolym som används istället för endast en mindre fraktion avloppsvatten. Genom betydande recirkulation av vattnet, vilket inkluderar syresättning, desinficering m.m. kan mängden nytt vatten som behövs bli så liten, att det i praktiken är möjligt att behandla hela vattenmassan. Den recirkulationsteknik som behövs är mycket komplicerad, med höga investerings- och driftskostnader, och är åtminstone inte för tillfället lämplig för odling av matfisk i havsområdet. För s.k. landbaserade odlingar finns det redan filter, med vars hjälp man kan behandla hela vattenmassan. Utvecklingen torde leda till, att kostnaderna för detta sjunker till en rimlig nivå.

Hur kraftiga och omfattande förändringarna i vattenmiljön fiskodlingen förorsakar beror förutom på belastningens storlek även på hur odlingen är placerad. Strömnings-, djup- och skiktningförhållandena samt väderleken i det vattenområde som utsätts för belastning påverkar effekten av belastningen. Under ogynnsamma förhållanden kan även en liten belastning medföra oönskade förändringar. På sådana platser där vattengenomströmning och omblandningen är god kan de lokala effekterna förbli mycket små.

Genom lokaliseringsstyrning är det möjligt att minska fiskodlingens skadliga effekter på närmiljön. Lokaliseringen kan bedömas bl.a. på basen av kap. 12.3. Genom lokaliseringsstyrning borde man eftersträva en styrning av fiskodlingsverksamheten till havs- och strandområden långt från annan verksamhet. Stora fiskodlingsenheter bör inte placeras i viktiga fiskeområden eller sommargästernas rekreationsområden.

Grundande av nya odlingar eller flyttning av produktionen till nya platser, främst öppna havsområden, kräver dock betydande investeringar. Det krävs mera i avseende på teknik och skötsel än för odlingar placerade i skyddade områden.

12. Tillämpbarheten av möjligheterna att minska belastningen

Redan i dagsläget kan man på flera olika sätt minska den belastning av närsalter som fiskodlingen förorsakar. Det billigaste sättet är en i alla avseenden omsorgsfull skötsel av odlingen. I vilken mån andra tänkbara åtgärder för att minska belastningen kan tillämpas och förverkligas i praktiken påverkas av bl.a. hur lätt de rent tekniskt går att ta i bruk, för hur många odlingsanläggningar åtgärden kan användas, hur stora investeringar de förutsätter och i hur hög grad kan man minska belastningen. Det är även viktigt att beakta hur man eventuellt kan befrämja förverkligandet av åtgärderna eller förbättra deras effekt.

12.1. Interna åtgärder

Interna åtgärder för att minska belastningen kan separat förverkligas vid varje odling och kan göras nästan genast samt utan speciellt märkbara ekonomiska investeringar.

I vilken grad man med interna åtgärder kan minska belastningen kan inte direkt mätas och åtgärdernas effekt kan variera märkbart från fall till fall och från en säsong till en annan. Belastningen kan sammanlagt för alla interna åtgärder som bäst grovt uppskattas medföra en minskning av belastningen av storleksordningen 20–40 % jämfört med situationen år 1993.

Eftersom de kan tillämpas vid alla odlingar och förverkligas med rimliga ansträngningar inom en nära framtid är de dock av väsentlig betydelse med tanke på hela miljöskyddsprogrammet för fiskodlingen.

12.1.1. Foder

Beträffande utvecklingen av fodren i riktning mot mera miljövänliga torde det inte längre ske någon märkbar förbättring jämfört med situationen år 1995. Utvecklingen av fiskfodren i framtiden torde främst komma att gälla en ökning av andelen inhemsk foderfisk i de industriella torrfodren, varmed man delvis kan recirkulera närsalterna inom odlingsområdena. Det kan även bli aktuellt att använda enzymer i fodren för att förbättra upptagningen av närsalterna i fisken.

Det är en metod som kan användas av alla odlingar och som inte medför speciellt betydande direkta kostnader för odlarna.

12.1.2. Utfodringsmetoder

Utfodringsmetoderna kommer ännu fortsättningsvis att utvecklas i allt snabbare takt, och man kommer inom den närmaste framtiden att ha automatiska utfodringssystem som beaktar vattentemperatur och syrehalt. De mest utvecklade systemen är även mycket dyra men betalar sig tillbaka genom minskad foderförbrukning.

Användningen av de bästa utfodringsmetoderna styrs främst av fodertillverkarnas och försäljarnas direktiv beträffande respektive foderkvalitets egenskaper och utfodringsrekommendationer. Av stor betydelse med tanke på ökad användning av effektivare utfodringsmetoder är rådgivning och information om olika praktiska försök.

Metoderna kan användas av alla odlingar. Investeringskostnaderna fås tillbaks genom förbättrad produktion, och driftskostnaderna är i regel inte speciellt höga.

12.1.3. Urvalsförädling av fiskmaterialet

Rasförädling av fiskmaterialet kommer i viss mån att förbättra fiskens tillväxtegenskaper på lång sikt. Med tanke på möjligheterna att minska belastningen i enlighet med målsättningen för detta miljöskyddsprogram torde rasförädlingen dock ännu inte vara av någon större betydelse.

12.1.4. Skolning och rådgivning

Genom skolning och rådgivning kan man befrämja och effektivisera alla tidigare och senare nämnda metoder för att minska belastningen. Effektiv användning av de mest utvecklade reningsmetoderna och -utrustningen kommer i framtiden att kräva alltmera rådgivning och skolning.

Skolning och rådgivning kan användas för att utveckla fiskodlarnas verksamhet, i regel utan att det medför stora kostnader. Arbetet har främst utförts av fiskodlarnas intresseorganisation och av myndigheterna. Det skulle vara naturligt att öka rådgivning och skolning i samband med myndigheternas kontrollbesök.

12.1.5. Produktionsinriktning och fiskstorlek

Betydelsen av valet av produktionsinriktning och vilken fiskstorlek man producerar är med tanke på belastningen på vattenmiljön inte tillräckligt utrett. På basen av odlingsuppgifter från odlarna förefaller det som om yngelodling skulle medföra en mindre belastning per kilo fisk än vid odling av matfisk.

Klara rekommendationer beträffande vilken fiskstorlek man skall producera för att minska belastningen på vattenmiljön förutsätter att frågan utreds genom tillräckligt omfattande undersökningar. Å andra sidan är fiskmassan vid produktion av yngel vanligen märkbart mycket mindre och sålunda även belastningen på miljön, varvid sådana odlingar är bättre lämpade för områden som är känsliga för övergödning.

12.2. Externa åtgärder

Externa tekniska metoder och utrustning för att minska belastningen från fiskodlingen kan på grund av de rådande naturliga förhållandena tillämpas för förhållandevis få av de nuvarande odlingslokaliteterna i havsområdet. De externa metoderna är dessutom alla mycket dyra att förverkliga och driftskostnaderna är höga.

Genom de olika metoder som kan användas kan man beräknas kunna uppnå en reduktionseffekt på ca 30–40 % av den mängd fosfor som hamnar ut i miljön och 20–30 % för kvävebelastningens del.

För att uppnå målsättningen för detta miljöskyddsprogram är det absolut nödvändigt att förverkliga externa åtgärder för att minska belastningen från de flesta av de odlingar där de överhuvudtaget med tanke på rådande förhållanden kan genomföras.

12.2.1. Slamuppsamling och behandling

Slutna kassar och slamtrattar för uppsamling av slammet kan förverkligas i sådana områden, där strömningshastigheten är högst tre knop och våghöjden mindre än 1,0 m. För landbaserade bassänger finns det inte motsvarande begränsningar. För rörodlingens del är denna aspekt ännu inte utredd men de torde motsvara de som gäller för slutna kassar.

Slamuppsamling kräver alltid ytterligare effektiv behandling av slammet och en ändamålsenlig slutdeponering.

Användning och underhåll av den utrustning som behövs kräver i märkbar grad yrkeskunskap och erfarenhet.

De ekonomiska investeringarna för alla ovan nämnda odlingstyper är stora. För att kunna tillämpa dem i större utsträckning krävs att man skapar ett ändamålsenligt finansierings- och stödsystem.

På Åland har man år 1995 gjort en kostnadsberäkning för en sluten odling i havet, som skulle medge en årlig tillväxt på ca 80 ton per år. Investeringskostnaderna beräknades uppgå till ca 2,2 miljoner mark och driftskostnaderna uppskattades medföra en kostnadsökning på 1,50–2,00 mk/kg fisk.

I Pargas har investeringskostnaderna för en odlingsenhet med täta kassar med en volym på 1600 m³ som en färdig komplett paketslösning (norsk modell, som inkluderar bassänger, pumpar, syresättning, förankring, slambehandling, frakt, uppsättning m.m.) enligt prisnivån sommaren 1995 beräknats vara av storleksordningen 1,0 milj. mark. Odlingkapaciteten i en dylik enhet skulle enligt uppgifter från tillverkaren vara ca 40 ton tillväxt. En fördubbling av odlingsvolymen skulle medföra en kostnadsökning med 30–40 %.

Utgående från en 10 års avskrivning skulle investeringskostnaderna för en sådan odling medföra ett ökning av produktionskostnaderna med ca 5 mk per kilo fisk. Drifts- och underhållskostnaderna skulle medföra en prishöjning på 1–2 mk ytterligare.

Beträffande slutna kassar och slamuppsamling pågår det inhemska utvecklings- och forskningsarbetet och kostnaderna torde kunna bli rimligare inom den närmaste framtiden.

Slamuppsamling och behandling är inom den närmaste framtiden på grund av de höga kostnaderna möjligt till en början endast för ett fåtal odlingsenheter. Dagens negativa prisutveckling för odlad fisk är en faktor som gör att det går långsammare att ta i bruk ny reningsteknik.

För att metoden skall kunna bli användbar i praktiken förutsätts alltid ekonomiska stödåtgärder åtminstone för investeringarna.

12.2.2. Strömbildare och syresättning

Speciellt i havsområden, där vattenutbytet och -omblandningen är dålig, kan man med hjälp av strömbildare och framför allt genom syresättning effektivisera fiskens tillväxt, minska dödligheten och samtidigt även miljöbelastningen.

Den nytta och belastningsminskning som kan uppnås genom att förbättra syreförhållandena kan inte mätas direkt. En grov uppskattning, främst på basen av de dagliga fodermängderna, antyder att man som bäst kan uppnå en 5–10 % minskning av den belastning som i sämsta fall skulle drabba vattenmiljön.

Metoden kan användas av alla odlingar som drabbas av syrebrist, men investeringskostnaderna för effektiva syresättningsutrustning kan för en medelstor odlingsenhet uppgå till ca 250 000 mk. Driftskostnaderna är vanligen rimliga. Investeringskostnaderna fås delvis tillbaks genom förbättrad tillväxt och bättre utnyttjande av fodret samt minskad dödlighet.

Korrigerig av syreproblem ger bäst resultat i vattenområden, som i övrigt beträffande förhållandena är dåligt lämpade för fiskodling.

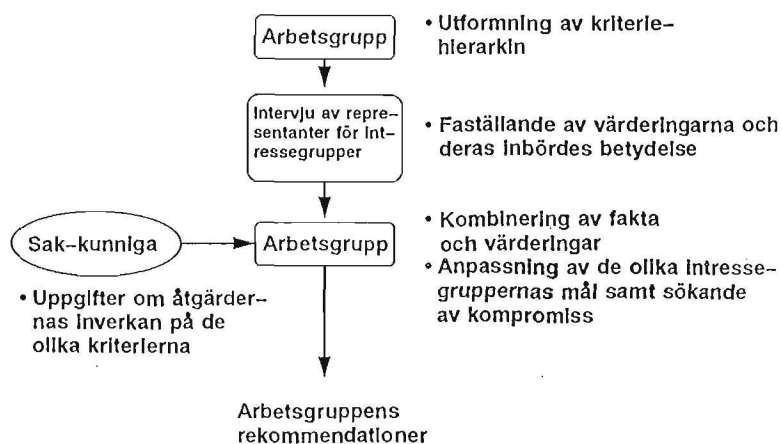
12.2.3. Behandling av hela vattenvolymen

Behandling av hela den vattenvolym som används i odlingen är i dagens läge inte en användbar metod för matfiskodlingen i havsområdet. Metoden kan användas främst i yngelodlingar, där fiskmassan och därmed även vattmassorna som används är mycket små. Metoden innebär höga investerings- och driftskostnader.

13. Beslutsanalytisk utvärdering av vattenskyddsåtgärder för fiskodlingen

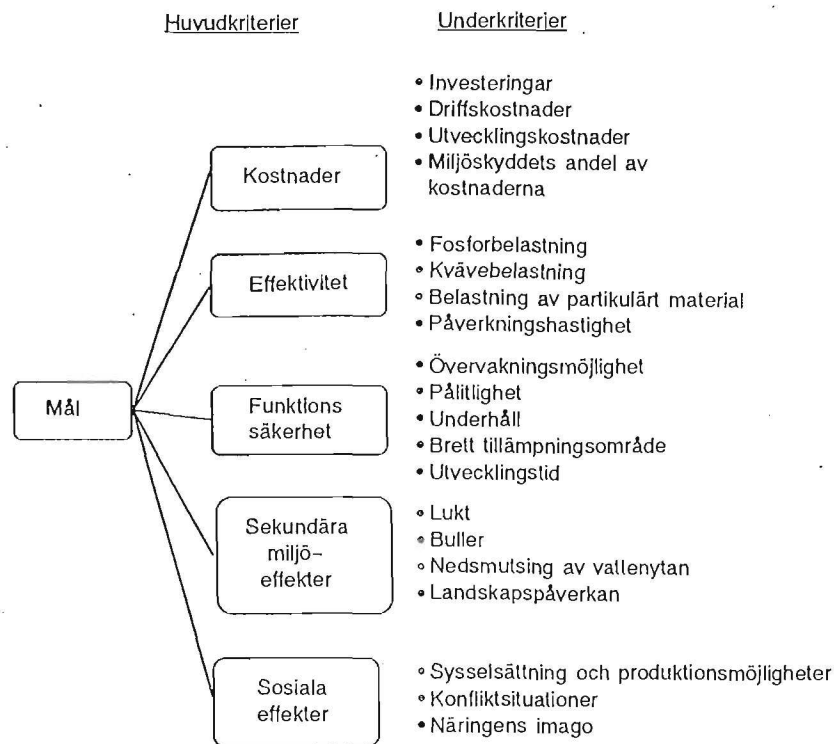
13.1. Beslutsanalys och dess förverkligande

Huvudmålen för fiskodlingens miljöskyddsprogram var att minska belastningen på vattenmiljön och trygga näringens existens. Dessa mål är dock alltför allmänt formulerade för att man skall kunna jämföra olika åtgärder. För att kunna bestämma vilka åtgärder som är mest ändamålsenliga att vidta, bör målen indelas i mera exakta delmål som kan observeras och mätas och med vars hjälp man kan sätta åtgärderna i preferensordning. Åtgärdernas slutliga inbördes ordning bestäms av delmålen inbördes betydelse och hur dessa värderas. Olika intressegruppers betygsättning beror i sin tur på respektive grupps värderingar och kan sålunda variera betydligt sinsemellan. Som stöd för arbetsgruppens beslut genomfördes en beslutsanalytisk utvärdering. Med hjälp av denna analys försökte man göra en bedömning av olika vattenskyddsåtgärder i förhållande till olika mål. Som en del av analysen försökte man genom att intervjua olika intressegrupper utreda vilka faktorer de olika grupperna i valet av vattenskyddsåtgärder vill betona och var de främsta konflikterna finns i avseende på fiskodlingens vattenskydd.



Figur 9. Analysens olika skeden.

Beslutsanalysen gjordes som en process, vars olika skedena framgår av fig. 9. Arbetgruppen för fiskodlingens miljöskyddsprogram uppställde en rangordning av olika kriterier, på basen av vilka representanter för olika intressegrupper intervjuades. Kriterierna presenteras i fig. 10. Kriterierna beskriver vattenskyddsåtgärdernas inverkan på olika parametrar. Förändringen jämförs med nuläget. De primära effekterna av fiskodlingen anses bero på närsaltsbelastningen, som inkluderar effektivitetskriteriet. Alla fem huvudkriterier består av underkriterier, som närmare definierar detta. Huvudmålen bestämmer vilken riktning man vill ha för kriterierna. Man eftersträvar en minimering av kostnaderna, en maximering av effektiviteten och funktionssäkerheten, en minimering av negativa sociala effekter och effekter på miljön osv.



Figur 10. Kriteriehierarkin för intervjun.

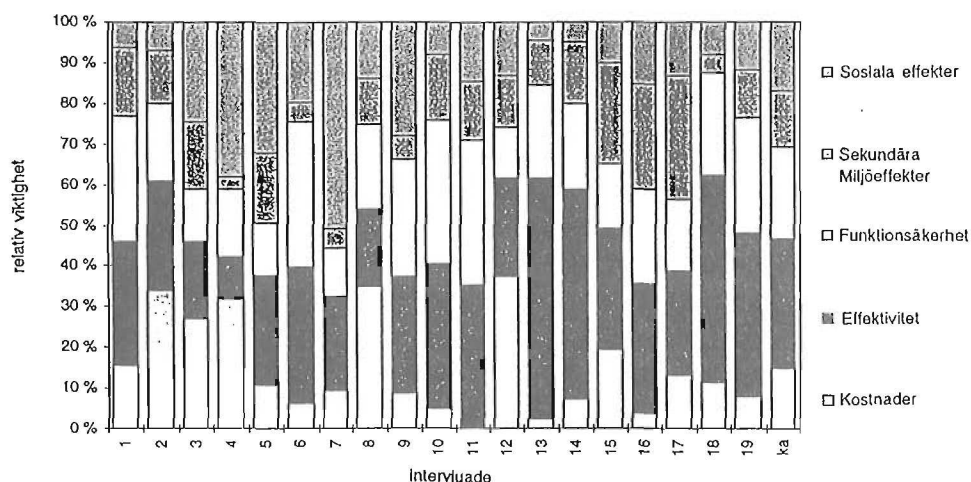
13.2. Intervjuade intressegrupper och deras mål

I undersökningen intervjuades representanter för följande intressegrupper (inom parentes antalet representanter):

- Fiskodlarna (2)
- Yrkesfiskarna (1)
- Fritidsfiskarna (1)
- Fiskerimyndigheterna (2)
- Riksomfattande och regionala
- Fiskhandeln (1)
- Miljömyndigheterna (4)
- Riksomfattande, regionala och lokala
- Sydvästra Finlands vattenskyddsförening (1)
- Satakunda naturskyddsdistrikt (1)
- Områdets kommuner (2)

Egentliga Finlands förbund (1)
Ålands landskapsstyrelse (1)
Finlands miljöcentral (2)

Totalt intervjuades 19 personer. Personerna valdes sålunda, att de så långt som möjligt kunde anses representer åsikterna hos en vidare kategori av människor. Varje person har gjort en bedömning av betydelsen av olika kriterier, som beskriver effekten av vattenskyddsåtgärder på olika parametrar. Man gjorde sålunda en jämförelse av olika vattenskyddsåtgärder sinsemellan i förhållande till dessa kriterier. Som ett resultat av jämförelsen erhöll man relativa tyngdpunktsvärden för de olika kriterierna, som beskriver respektive intressegrupps värderingar. De värden som de intervjuade gett för de olika huvudkriterierna presenteras i figur 11. Värderingen av de olika kriterierna varierar märkbart beroende på intressegrupp. De intervjuade indelades i grupper på basen av vilket kriterium eller vilka kriterier de i jämförelsen av vattenskyddsåtgärder för fiskodlingen ansåg vara viktigast. Grupperna presenteras i tabellen nedan. En intressegrupp kan tillhöra flera grupper, eftersom de intervjuade indelats i grupperna som personer. Medeltalen för samtliga intervjuades värdering av de olika kriterierna samt spridningen presenteras i figur 12.

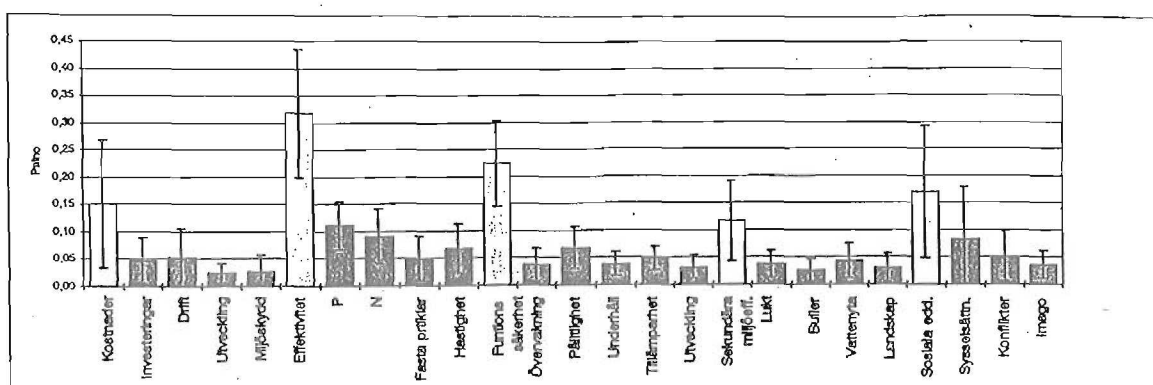


Figur 11. De intervjuades relativa värdering av de olika huvudkriterierna

Tabell över fördelningen av de intervjuade i olika grupper beroende på värderingen av huvudkriterierna

Grupp	Intressegrupper som på basen av analysen ingår
Kostnaderna viktigast	Fiskerimyndigheterna
Effektiviteten viktigast	Naturskyddsorganisationerna Miljömyndigheterna (Miljöcentralen) Yrkesfiskarna Miljömyndigheterna (regionala och lokala) Ålands landskapsstyrelse
Effektivitet och funktion viktigast	Miljömyndigheterna (riksomfattande och regionala) Vattenskyddsföreningen Miljömyndigheterna (Miljöcentralen) Fiskodlarna

Kostnader och sociala effekter viktigast	Fiskhandeln Fiskodlarna
Sekundära miljöeffekter viktigast	Fritidsfiskarna
Sociala effekter viktigast	Egentliga Finlands förbund Kommunerna



Figur 12. Värderingen av de olika kriterierna som medeltal för alla intervjuade. Huvudkriterierna är ljusa och underkriterierna mörka staplar. Värderingen av varje huvudkriterium består av summan av värderingar för dess underkriterier.

Om man i jämförelsen skulle använda medeltal för alla intervjuade, skulle de viktigaste kriterierna för valet av vattenskyddsåtgärder vara följande:

- Åtgärdernas effekt i avseende på minskning av fosforbelastningen
- Åtgärdernas effekt i avseende på minskning av kvävebelastningen
- Åtgärdernas effekt på sysselsättningen
- Åtgärdernas inverknings tid
- Åtgärdernas pålitlighet

13.2. Utvärdering av vattenskyddsåtgärderna

De tänkbara och tillgängliga vattenskyddsåtgärderna har satts i preferensordning i avseende på de olika kriterierna på basen av diskussioner i en expertgrupp bestående av Miljöministeriet, Jord- och skogsbruksministeriet, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, Finlands miljöcentral, Sydvästra Finlands miljöcentral, Raisio-Yhtymä Oy, Kalavesi ky.

Man höll ett seminarium kring dessa frågeställningar, där experter inom olika sektorer gjorde en bedömning av åtgärderna med hjälp av den uppgjorda kriteriehierarkin. Eftersom man inte har kunskap om den absoluta nivån för alla olika åtgärders effekt gjorde man en bedömning av effekten genom olika slag av poängsättningsteknik. Åtgärdsalternativen sattes i ordningsföljd i förhållande till alla kriterier, hur stor effekt åtgärden skulle ha på respektive kriterium (t.ex. hur mycket skulle åtgärden påverka driftskostnaderna eller nivån på fosforbelastningen). Ifall man inte kunde särskilja åtgärdsalternativen i avseende på något av kriterierna, gav man dem samma poäng. Åtgärdernas ordningsföljd kan sålunda bilda olika nivåer, som avviker från varandra, men där den interna ordningsföljden är oklar. Skillnaden mellan de olika nivåerna beskrivs av skillnaden mellan de poäng dessa erhållit. Ordningstalen ändrades till siffror mellan noll och ett sålunda att det sämsta alternativet fick värdet noll och det bästa värdet ett. Övriga alternativ gavs värden någonstans mellan dess beroende på de relativa skillnaderna mellan ordningsföljdsplaceringen.

Expert-bedömningarna baserades på följande antaganden:

- * Effekterna bedöms utgående från en genomsnitts nätkasseodling, med en årlig tillväxt på ca 100 ton.
- * Användningen av strömming som råvara för fodret antas innebära recirkulation av närsalter och den mängd närsalter som ingår i strömmingen och binds i den odlade fisken kan avdras vid utvärderingen av effekterna, eftersom denna sålunda antas minska mängden närsalter som tillförs Östersjön utifrån.
- * Alla metoder, som innebär att man avlägsnar slam inkluderar även efterbehandling av slammet på ändamålsenligt sätt, vilket beaktas vid utvärderingen av effekten.
- * I recirkulationsodlingar antas mängden nytt vatten som tillförs vara av storleksordningen 1–2 %.
- * Alla reningsmetoder antas inkludera erforderlig och ändamålsenlig förbehandling, vilket beaktas vid utvärderingen av effekten.

Experterna ville göra vissa ändringar av de ursprungliga kriterierna på olika nivåer. Bland dessa fanns det underkriterier, i avseende på vilka experterna inte kunde separera effekten av olika åtgärder. Dessutom fanns det vissa kriterier som vara svåra att få en klar bild av. Följande ändringar av kriterierna gjordes:

- * Med övervakning anses endast den från myndighetshåll. Ur odlarens synvinkel beaktas övervakningsmöjligheterna inom kriteriet pålitlighet och funktionssäkerhet.
- * Åtgärdens tillämpbarhet avser endast rent tekniskt. Kriteriet inkluderar inte tillämpbarheten i avseende på t.ex. kostnader.
- * Kriteriet rörande sysselsättning och produktionsmöjligheter togs bort, eftersom effekterna ansågs ingå i kostnaderna.

- * Kriterierna "konflikter" och "näringens imago" sammanslogs, eftersom man ansåg att mängden konflikter påverkar näringens imago märkbart. Dessutom är effekterna enbart på branschens imago svåra att bedömma, eftersom det mycket beror på hur man informerar om de åtgärder som vidtagits.

13.4. Resultat av beslutsanalysen

På basen av analysen var de olika intressegruppernas åsikter om de viktigaste målen för fiskodlingens vattenskyddsåtgärder i huvudsak samstämmiga. De kriterier de olika intressegrupperna ansåg viktigast avvek dock från varandra. Ungfär hälften av de intervjuade ansåg att effektivitet, funktionssäkerhet eller bägge är de viktigaste urvalskriterierna. Representanterna för fiskerimyndigheterna, fiskhandeln, fiskodlarna samt kommunerna ansåg dock att kostnaderna för åtgärderna samt effekterna på sysselsättningen är de viktigaste kriterierna. På basen av detta bör arbetsgruppen rekommendera åtgärder som är effektiva och fungerande. Samtidigt bör man dock sträva efter att trygga finansieringen samt minimera de negativa effekterna på sysselsättning och produktionsmöjligheter inom fiskodlingen.

13.4.1. Kompromisslösning

Om man utgår från ett medeltal för alla intervjuades värderingar av de olika kriterierna, bör rekommendationerna gälla åtgärder som påverkar fodret och dess utnyttjande, såsom minskad fosforhalt, justering av förhållandet kväve–energi, minskad foderfaktor, utveckling av fodrets smältbarhet och fysikaliska egenskaper. De följande åtgärderna i preferensordning skulle enligt analysen vara att utveckla fiskmaterialet genom rasförädling samt att använda toleransmodeller för att styra lokaliseringen och effekterna bort från känsliga områden. Åtgärder som inriktas på att avlägsna närsalter från vattenmiljön via vattenväxter, fisk och konstgjorda rev var enligt analysen de sämsta åtgärderna på grund av att de har dålig effekt och kräver mycket arbete.

För havsodlingar lämpliga externa åtgärder, såsom slamuppsamling, utveckling av utfodringsmetoderna, slutna kassar och landbaserade havsodlingar eller metoder som styr belastningen, såsom odling i öppna havet eller strömbildare kom ganska lågt ner på listan.

Beträffande andra tänkbara åtgärder, främst avsedda för odlingar med utloppsvattnet koncentrerat, fanns det inte några större skillnader. Det beror i hög grad på att det inte finns tillräckligt med information eller praktiska erfarenheter eller att kriterierna är motstridiga (t.ex. investeringar – fosforreduktion). Om man beslutar sig för att rekommendera att man bygger odlingar där det använda vattnet kan koncentreras till ett avloppsrör eller motsvarande, bör reningsmetoderna undersökas för att hitta de mest ändamålsenliga lösningarna. Flotation och sedimentation förefaller vara aningen bättre än andra, men deras inbördes preferens är mycket känslig för hur man värderar de fyra första huvudkriterierna.

13.4.2. Inverkan av de olika gruppernas värderingar på åtgärdernas preferensordning

Om man utgår från värderingarna hos den grupp som ansåg att kostnaderna är det viktigaste kriteriet, kommer en totalplan för hur vattenområdena skall användas med bland de åtgärder som främst kan rekommenderas.

Om man utgår från åtgärdernas effektivitet som främsta kriterium, är de bästa åtgärderna samma som då man utgår från medeltalet för alla grupper. Värderingarna hos de grupper som betonar både effektivitet och funktionsduglighet leder till samma resultat, dvs åtgärderna är samma som om man utgår från ett medeltal för alla grupper.

Värderingarna hos den grupp som betonar kostnader och sociala effekter leder till att användningen av modeller samt regionplanering kommer med bland de åtgärder som främst kan rekommenderas. Även bekämpning av sjukdomar och parasiter finns med bland åtgärderna. Då man utgår från de sociala effekterna som främsta kriterium är åtgärderna nästan desamma. Det gäller även om man utgår från de sekundära miljöeffekterna, dock i en något annan ordningsföljd.

13.5. Känlighetsanalys av resultaten

Analysresultatet är känsligt för vilken vikt man lagt vid kostnads- och effektivitetskriterierna. Ändringar av dessa värderingar medför även att åtgärdernas ordningsföljd ändras, men i huvudsak bibehålls den inre ordningen densamma inom olika åtgärdsgrupperna (t.ex. utveckling av fodret, externa reningsmetoder). Beträffande värderingen av de andra kriterierna är resultatet inte känsligt.

14. Arbetsgruppens rekommendationer

Utgående från de mål som omnämns i utnämningen av arbetsgruppen samt efter att ha hört olika experter, anser arbetsgruppen, att styrningen och utvecklandet av fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kust och på Åland bör förverkligas i enlighet med följande rekommendationer.

14.1. Åtgärder gällande enskilda odlingar

För att kunna minska totalbelastningen från fiskodlingen med minst en tredjedel, bör man vidta följande åtgärder inom planeringsområdet:

- 1. Alla fiskodlingar inom planeringsområdet bör förverkliga och använda bästa tänkbara s.k. interna metoder för att minska belastningen sålunda att den specifika belastningen för verksamheten uppgår till högst 8 g fosfor och högst 70 g kväve per kilo fisk i året.**

Då man kommer in på 2000-talet bör man på basen av uppföljningsrapporterna överväga en sänkning av gränsvärdena för den specifika belastningen till högst 7 g fosfor och högst 60 g kväve per kilo fisk i året.

Efter att ha hört olika experter anser arbetsgruppen, att det i traditionella nätkasseodlingar är rimligt att under normala förhållanden och effektivt förverkligande av alla interna metoder uppnå en specifik belastning på högst 8 g fosfor och högst 70 g kväve per kilo fisk i året.

Det är sannolikt att fodren och metoderna i framtiden fortsättningsvis utvecklas och vid övergången till 2000-talet bör den specifika belastningen från fiskodlingen ytterligare kunna sänkas till högst 7 g fosfor och högst 60 g kväve per kilo producerad fisk i året.

2. **Då tillståndet i vattenområdet det kräver och i övrigt då det tekniskt och ekonomiskt sett är möjligt bör man i fiskodlingarna inom planeringsområdet dessutom förverkliga och använda effektiverade s.k. externa metoder för att minska belastningen sålunda, att den specifika belastningen från fiskodlingen är högst 5 g fosfor och högst 50 g kväve per kilo producerad fisk i året.**

Beträffande de externa reningsmetoderna finns det inte tillgång till entydiga undersökningsresultat. På basen av tillgängliga utredningar rörande behandling av avloppsvatten är de föreslagna gränsvärdena för den specifika belastningen rimliga. Beträffande förhållandet reduktion–investering för reningsåtgärderna bör gränsvärdena anses som minimimål.

Nödvändigheten av att förverkliga åtgärderna bör övervägas från fall till fall, bl.a. då fiskodlingsverksamheten genom vattendragsundersökningar påvisats medföra betydande skadliga effekter på vattenmiljön. Allmänt taget bör behovet beaktas i den uppföljningsrapport som årligen skall sammanställas.

3. **Behandlingen av avloppsvattnet från fiskrensningen samt avfallshanteringen bör allmänt taget effektiveras. Helhetssituationen bör kartläggas och nödvändiga förbättringsåtgärder från fall till fall lösas i enlighet med direktiv från miljöcentralen och Ålands landskapsstyrelse.**

14.2. Tillståndens struktur och tillståndsvillkoren

Tillståndsutslagen för fiskodling samt tillståndsvillkoren i dessa bör enligt arbetsgruppens åsikt utformas på ett sådant sätt att de är **riktgivande** och sporrar företagarna till att på eget initiativ sträva till odlingsmetoder som minskar belastningen på vattenmiljön. Tillståndsvillkoren bör även vara klara och enkla med tanke på övervakningen. Antalet tillståndsvillkor bör begränsas från nuvarande mängd.

Ett av målen för fiskodlarna är att producera så mycket fisk som möjligt med så små kostnader som möjligt. **Odlarna kunde uppmuntras** och styras till att använda bättre och effektivare odlingsmetoder genom att i tillstånden eftersträva att i första hand **begränsa belastningen på vattenmiljön och den mängd närsalter man använder** för odlingen istället för att begränsa produktionsmängden. Med tanke på målet med verksamheten och strävan att förbättra nyttoeffekten är det inte ändamålsenligt att begränsa produktionen och med tanke på övervakningen **inte heller nödvändigt**.

I senare avsnitt presenteras hur övervakningen och uppföljningen av belastningen på vattenmiljön kunde skötas på ett tillräckligt effektivt sätt utan begränsningar av den årliga tillväxten eller produktionen.

Arbetsgruppen föreslår, att uppbyggnaden av tillståndsutslagen för styrningen av fiskodlingsverksamheten samt tillståndsvillkoren i huvudsak utformas enligt följande.

Tillståndsutslag:

I odlingar med effektiverad reningsmetodik tillåts enligt tillståndsbesluten att en viss belastning leds ut i vattnet. I traditionella kassodlingar tillåts att man för verksamheten använder foder som innehåller en viss mängd närsalter

Tillståndsvillkor:

1) Anläggningens storlek och placering bör preciseras. Till beslutet bör fogas en karta varav framgår odlingens placering samt med hänvisning till stadgandena om byggande i vatten största tillåtna yta som odlingen får uppta. Bassängerna bör utmärkas i enlighet med sjöfartsstyrelsens direktiv.

Gällande stadgar rörande byggande i vatten och vattentrafik förutsätter att konstruktionerna och deras placering definieras samt att dessa utmärks.

Det finns inte anledning att begränsa bassängvolymen. Detta minskar förekomsten av fisksjukdomar och förbättrar effektiviteten av verksamheten.

Användning av kassvolymen för att begränsa den odlade fiskmängden och som redskap för övervakningen är inte nödvändigt. Fiskmängden kan med tillräcklig noggrannhet utredas på annat sätt. Det är inte till någon fördel för odlarna att meddela myndigheterna för låga siffror för fiskmängden eller den årliga tillväxten, eftersom de närsalter dessa innehåller vid beräkningen av belastningen från odlingen räknas bort från mängden närsalter i fodret.

2a) I odlingar med effektiverad reningsteknik får belastningen som leds ut i vattenmiljön vara högst 5 g fosfor och 50 g kväve per kilo tillväxt och år.

2b) I traditionella nätkasseodlingar får den odlade fisken utfodras med torrfoder eller semi-moist, som sammanlagt innehåller högst en viss mängd (kg) fosfor och kväve per år.

I nätkasseodlingar får den specifika belastningen vara högst 8 g fosfor och 70 g kväve per kg årlig tillväxt. Om odlingens belastning på basen av en massbalansberäkning överskrider dessa mål bör odlingen ge en skriftlig förklaring till miljöcentralen/landskapsstyrelsen. Samtidigt bör även utredas hur man i fortsättningen avser korrigera situationen.

Gränsvärdena för den specifika belastningen samt eventuella erforderliga ändringar bör framdeles årligen utvärderas i uppföljningsrapporten.

3) Vid odlingen bör hållas odlingsdagbok enligt direktiv från miljöcentralen/landskapsstyrelsen. I denna bör antecknas de uppgifter som är nödvändiga för beräkning av belastningen. Sådana uppgifter är bl.a. använd fodermängd och typ dagligen eller då utfodringsautomaterna fylls samt den mängd fisk som hämtas till odlingen och tas därifrån skilt för varje tidpunkt.

4) På basen av djurskyddslagen bör de sjukdomar som skall bekämpas anmälas till länsstyrelsen/landskapets veterinärmyndigheter och skötselåtgärder vidtas. Allvarliga sjukdomsfall och omfattande fiskdöd bör anmälas skilt även till miljöcentralen/landskapsstyrelsen och till fiskerimyndigheterna. Alla sjukdomsfall, skötselåtgärder och fiskdöd skall antecknas i skötseldagboken.

5a) I odlingar med effektiverad reningsmetodik bör belastningen från verksamheten och mängden närsalter som eventuellt avlägsnas, följas upp enligt direktiv från miljöcentralen/landskapsstyrelsen. Vid belastningskontrollen bör man ta sammelpровер under minst ett dygn. Belastningskontrollen ingår som en del av vattendragskontrollen i enlighet med punkt 5b).

5b) Fiskodlingarna bör följa upp effekterna av verksamheten på vattenmiljön, samt vid behov på fiskbestånd och fiske, i enlighet med direktiv från miljöcentralen/landskapsstyrelsen.

Vid förverkligandet av åläggandekontrollen bör man eftersträva enhetlighet i hela planeringsområdet. Enligt gällande praxis har uppföljningen gällt vattenkvalitet, påväxtvegetation (perifyton) samt bottenfauna och bottenens tillstånd. Beträffande kontrollen av vattenkvaliteten har uppmärksamhet fästs vid näringsämnen (fosfor och kväve, lösta fraktioner), klorofyll-a, ofta primärproduktionsförmåga, siktdjup, syresituationen i bottenvattnet samt ledningsförmåga.

6) Traditionella nätkasseodlingar åläggs att betala en vattenskyddsavgift på 10 p/kg årlig tillväxt. Odlingar med effektiverad reningsteknik erlägger inte vattenskyddsavgift. För Ålands del uppbärs en eventuell avgift av Ålands landskapsstyrelse som i samråd med näringen även beslutar om användningen av dessa pengar

7) Tillstånden bör vara tidsbegränsade. Riktgivande tillståndsperiod är 10 år. Man bör eftersträva att tillståndsansökan för odlingar som verkar inom samma område behandlas samtidigt.

Skilda tillståndsvillkor rörande ändamålsenlig och omsorgsfull skötsel av odlingarna, överutfodring, dammavskiljning samt begränsning av skadorna till minsta möjliga m.m. är enligt arbetsgruppens åsikt onödiga. Vattenlagens stadganden, som man för verksamheten alltid förväntas följa, samt ovan nämnda övriga tillståndsvillkor och begränsningar innehåller till den delen tillräckliga normer.

14.3. Övervakning

Arbetsgruppen föreslår att övervakningen av verksamheten vid odlingarna samt tillståndsbeslut och -villkor på basen av odlingstyp indelas i två kategorier.

14.3.1. Odlingar som använder externa reningsmetoder

För odlingar med externa reningsmetoder baserar sig övervakningen på analys av det utgående vattnet tillräckligt ofta samt mätningar av vattenanvändningen, på basen av vilka man kan beräkna den faktiska belastningen. Den belastning som genom någon typ av rening avlägsnas bör även på motsvarande sätt utredas med tillräckliga undersökningar.

Vid sidan av den uppmätta belastningen på vattenmiljön och för att försäkra sig om resultaten kan man som jämförelse beräkna belastningen genom massbalans utgående från skötseljournal och andra uppgifter om verksamheten. Pålitligheten av den sålunda beräknade belastningen kan vid behov övervakas och följas upp på samma sätt som för nätkasseodlingar.

De belastningssiffror man erhåller genom direkta mätningar och genom massbalansberäkningar kan direkt jämföras med de tillståndsvillkor som begränsar verksamheten vid odlingen.

14.3.2. Traditionella kassodlingar

De för övervakningen och belastningskontrollen viktigaste faktorerna i traditionella nätkasseodlingar är använd fodermängd, fodrets innehåll av närsalter samt med denna fodermängd producerad årlig tillväxt.

Den fodermängd som förbrukats vid odlingen kan kontrolleras och följas upp med tillräcklig noggrannhet genom att ålägga odlaren att hålla och vid behov för övervakande personal uppvisa skötseljournal eller annan dokumentation.

I sådana fall, där uppgifterna i skötseljournalen, avsaknad av sådana eller i övrigt bristfälliga sådana tyder på oklarheter beträffande foderanvändningen, bör man begära en skriftlig förklaring. Ifall inte heller dessa uppgifter är tillräckliga för att förklara de påvisade bristerna, bör övervakande myndighet vid behov begära att polisutredning görs beträffande foderanvändningen.

I Finland finns det i dagens läge endast två tillverkare av fiskfoder och därtill några företag som importerar i utlandet tillverkade foder. Ursprunget och mängden av det foder man vid enskilda odlingar har använt kan sålunda vid behov utredas på skäligt sätt.

Övervakningen av mängden samt speciellt kvaliteten hos foder som tillverkas vid respektive odling är besvärligare. På basen av detta samt med hänvisning till bilaga 3 bör det redan då ansökan görs finnas utredning över användningen av dylikt foder. Användningen av foder som tillverkas vid odlingen ställer speciella krav på övervakning, rådgivning och skolning.

Beträffande fodrens innehåll av närsalter anser arbetsgruppen att de i tillverkarnas varudeklaration angivna halterna är tillräckligt noggranna. Halterna kan kontrolleras genom stickprover och vid behov genom att begära tilläggsutredning av tillverkaren eller odlaren eller genom att man strävar efter att få tillgång till sammandrag av de analyser som Statens Lantbrukskemiska anstalt gör för foderindustrin.

Övervakningen av den årliga tillväxten vid varje odling bör likaså baseras på ändamålsenligt förd skötseljournal. Frågor rörande fiskmängden och brister kan utredas, liksom även foderanvändningen. Det är inte till nytta för odlaren att uppge för små odlingsmängder.

Vid odlingsbesöken kan fiskens medelvikt mätas upprepade gånger, varvid man via av odlaren angivet fiskantal kan följa med den totala biomassan och den årliga tillväxten. Utgående från utfodringstabeller, syrehalt och temperatur kan man kontrollera att fiskmängd, utfodringsmängd och tillväxt följs åt i någorlunda rätt förhållande.

Utgående från basuppgifter i skötseljournalen (införd fiskmängd och använd fodermängd vid tidpunkten för kontrollbesöket) kan man å andra sidan beräkna vilken medelstorlek och total biomassa man borde ha i odlingen. Sålunda kan man under tillväxtsåsonen vid första besöket med befintlig utrustning kontrollera verksamhetens omfattning.

Arbetsgruppens rekommenderar ovan framförda förfaringssätt, för att med tillräcklig noggrannhet och pålitlighet kontrollera att fiskodlingsverksamheten bedrivs i enlighet med kraven i de indikativa tillståndsvillkoren.

Eftersom det speciellt beträffande utredning av använd fodermängd i problemfall alltid går att få fram pålitliga och säkra uppgifter, kan man genom övervakningen få reda sådana fall, där verksamheten inte är i enlighet med tillståndsutslagen.

Arbetsgruppen föreslår att man till Ålands landskapsstyrelse och sydvästra Finlands miljöcentral skaffar sådan utrustning med vars hjälp medelvikten lätt kan mätas vid kontrollbesöken. I framtiden torde det utvecklas teknik för direkt mätning av fiskmassan i bassängerna. Anskaffning av dylik utrustning för övervakningen kan i det fallet även rekommenderas.

14.8.3. Övrig allmän övervakning

Föremål för övervakning är förutom uppgifterna om den egentliga verksamheten, odlingens placering och storlek. Odlingsbassängernas yta kan lätt mätas vid kontrollbesöken. För att säkerställa odlingens placering räcker vanligen kontroll utgående från karta, åtminstone nära öar, kusten eller andra fasta punkter. I öppna havsområden, långt från stränderna, kan man använda olika mätinstrument. Sydvästra Finlands miljöcentral har tillgång till satellit-navigeringsutrustning, med vars hjälp man uppnår tillräcklig noggrannhet, 10–20 m.

En väsentlig del av det egentliga övervakningsarbetet och uppföljningen av totalbelastningen från fiskodlingsverksamheten utgörs av de årliga sammanställningarna av verksamheten. För detta får odlingarna i slutet av året särskilda blanketter. Ändamålsenligt ifyllda blanketter eller skötseljournal skall inlämnas till landskapsstyrelsen/miljöcentralen senast inom februari månad följande år.

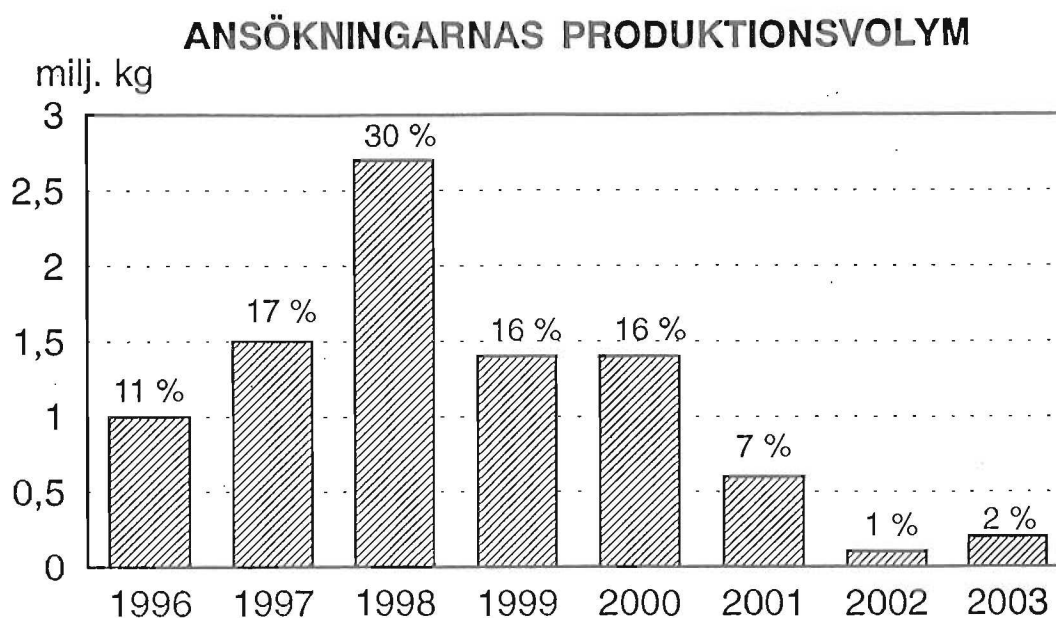
14.4. Tidtabell för förverkligandet av rekommendationerna

Man bör eftersträva att utan dröjsmål förverkliga de **interna åtgärderna för att minska belastningen** genom möjligast effektiva tillämpningar. Minimimålsättningen vid normala kassodlingar bör vara att uppnå den fastställda specifika belastningsnivån **inom ett år** efter det tillståndet för verksamheten vunnit laga kraft.

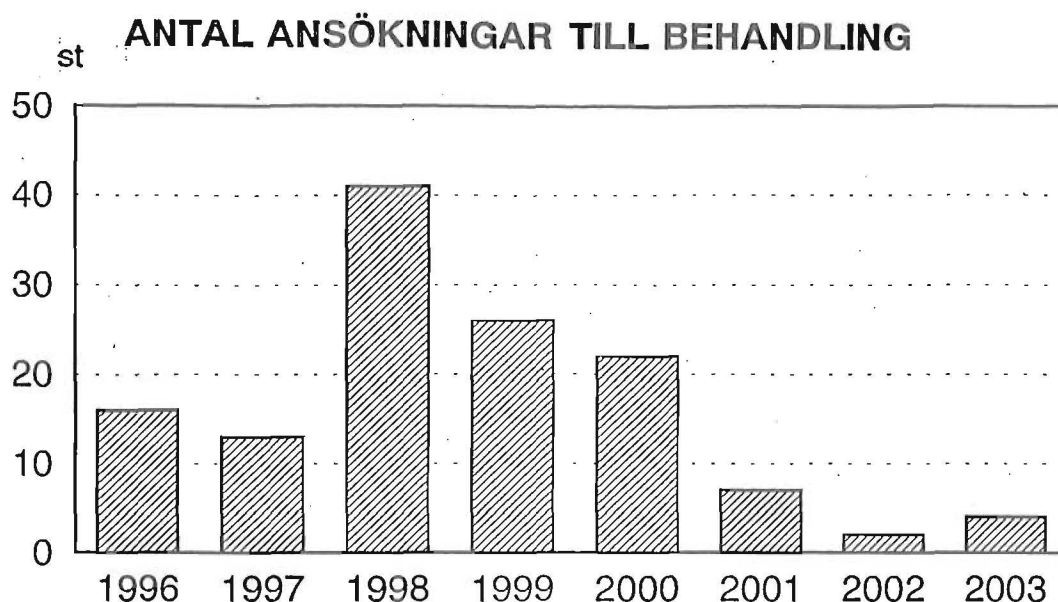
Odlingar som tar i bruk **effektiverad reningsmetodik** eller motsvarande system bör erhålla mera tid än andra för de investeringar som behövs samt för förverkligande av saneringen. Man kan anse det rimligt med **2-3 år för utveckling, planering och förverkligande räknat efter det datum då tillståndet vunnit laga kraft.**

Speciellt beträffande vanliga kassodlingar kan förverkligandet av rekommendationerna befrämjas genom övervakning, på basen av vilken åtgärder för styrning och rådgivning kan inriktas på de mest problematiska odlingsenheterna och -områdena.

Av figur 13 framgår, på basen av de tillstånd som nu är i kraft, hur många tillståndsansökningar inom planeringsområdet som under de närmaste åren kommer att lämnas in till vattendomstolen. Av figur 14 framgår de odlingsmängder dessa ansökningar motsvarar.



Figur 13. Bedömning av hur många tillståndsansökningar som årligen kommer att lämnas in till vattendomstolen för omprövning, utgående från de tillståndsbeslut som var i kraft sommaren 1995.



Figur 14. Beräkning av vilken odlingsmängd de årligen för omprövning inlämnade tillståndsansökningarna motsvarar och deras andel av totalproduktionen.

14.5. Uppföljningen av målen

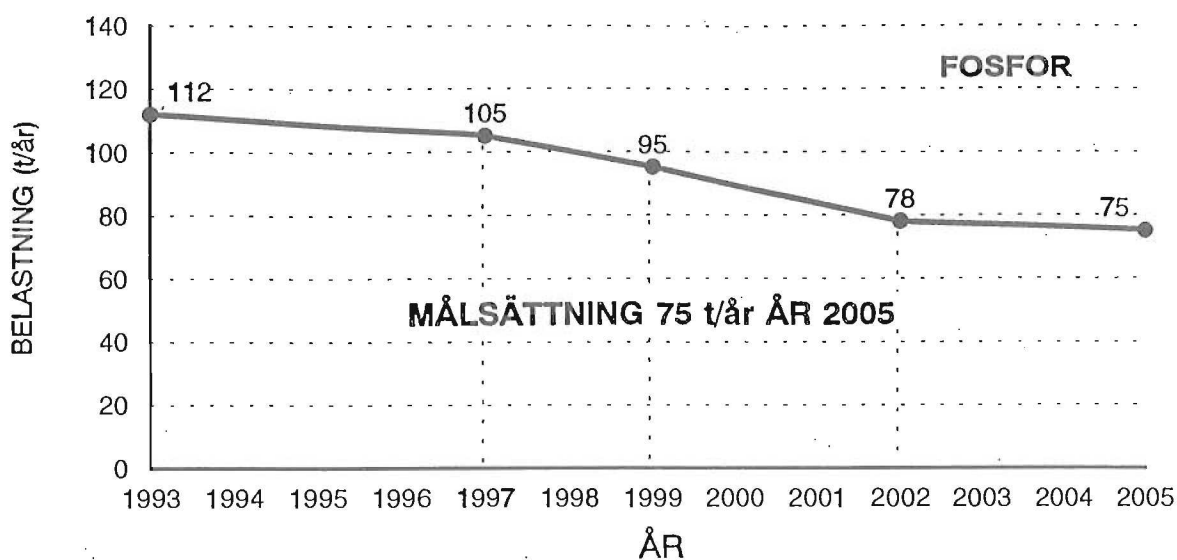
Enligt arbetsgruppens bedömning skulle belastningen på vattenmiljön utgående från fig. 13 och 14 **reduceras i enlighet med fig. 15 och 16** om de framförda rekommendationerna och tidtabellen i föregående avsnitt följs någorlunda.

Arbetsgruppen föreslår, att Sydvästra Finlands miljöcentral och Ålands landskapsstyrelse följer med hur stor belastningen på vattenmiljön är samt de eventuella miljöeffekter denna förorsakar i ifrågavarande områden. **Årligen** före utgången av juni månad bör myndigheterna på basen av insamlade uppgifter sammanställa en **gemensam rapport för hela planeringsområdet om fiskodlingsverksamhetens belastning på vattenmiljön och de eventuella miljöeffekter denna förorsakat samt utvecklingen av situationen med tanke på miljöskyddsprogrammets mål.**

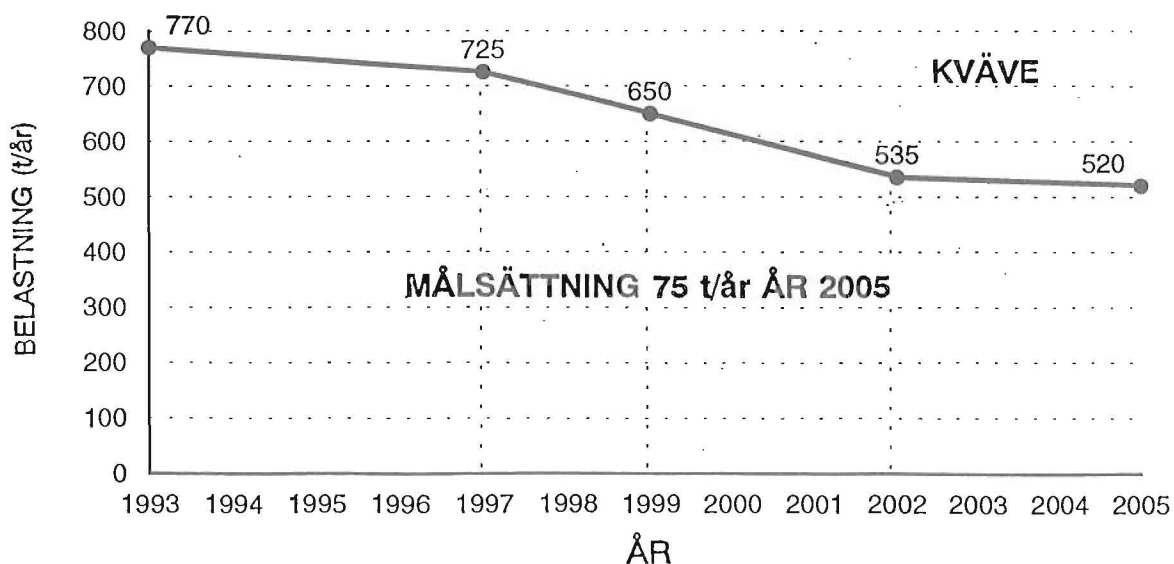
I myndighetsrapporterna kan man göra en utvärdering av i vilken mån rekommendationerna och åtgärderna är tillräckliga med tanke på uppnåendet av målet i avseende på minskning av belastningen under ifrågavarande år och hela planeringsperioden. I bedömningen bör beaktas de effekter på miljön som observerats samt eventuella intressekonflikter med andra nyttjandeformer. I rapporten kan man även behandla eventuella nya metoder för att minska belastningen från fiskodlingen och minska eventuella miljöeffekter. Samtidigt ges vid behov rekommendationer och direktiv rörande detta.

En viktig del av uppföljningen i rapporten bör vara utvecklingen av den specifika belastningen för fiskodlingsverksamheten och även en helhetsbedömning i avseende på detta.

**Bedömningarna och rekommendationerna i årsrapporterna bör beaktas i vattendoms-
tolens behandling av ärenden som gäller fiskodling.**



Figur 15. Målet för utvecklingen av fosforbelastningen från fiskodlingen under perioden 1993–2005.



Figur 16. Målsättning för utvecklingen av kvävebelastningen från fiskodlingen under perioden 1993–2005.

14.6. Grundande av nya odlingar och flyttning av odlingsenheter

Grundandet av helt **nya odlingsenheter** inom planeringsområdet bör i huvudsak utvärderas och avgöras beaktande utvecklingen av belastningen från den redan existerande odlingsverksamheten och utvecklingen av eventuellt observerade miljöförändringar. De tidigare nämnda **årsrapporterna är av central betydelse för detta.**

Grundandet av nya odlingsenheter får inte medföra att uppnåendet av de uppställda målen beträffande totalbelastningen sker långsammare eller förhindras. Beträffande nya odlingar bör man alltid beakta redan existerande andra nyttjandeformer och förhållandena där odlingen placeras.

Då man startar nya odlingar bör man alltid eftersträva att använda odlingsmetoder som beträffande minskningen av belastningen på vattenmiljön är effektivare än traditionella nätkassar.

Genom att flytta redan existerande odlingsenheter kan man i många fall minska de lokala miljöeffekterna av verksamheten samt minska konflikter med andra nyttjandeformer.

Genom att flytta fiskodlingar som nu är placerade på olämpliga platser till bättre lämpade kan man i vissa fall undvika sanering av dem och krav på reningsteknik. Detta förutsätter dock, att man i samband med flyttningen alltid på nytt överväger tillståndsvillkoren med målsättningen att trygga en minskning av totalbelastningen från fiskodlingen och famför allt för att trygga en minskning av eventuella miljöeffekter.

Vid planeringen av nya odlingar och då man överväger att flytta gamla bör man beakta bl.a. följande kriterier beträffande olika vattenområdets lämplighet för lokaliseringen av fiskodlingar.

För fiskodling **olämpliga områden** är grunda vikar och smala sund i den inre skärgården, vikområden och sund i mellanskärgården vilka har trösklar samt mosaikartat splittrade skärgårdsområden med separata djuphåljor. Områden, där vattenmassorna är små och vattenutbytet förhindrat.

För fiskodling dåligt lämpade områden är större fjärdar i den inre skärgården samt sund som förenar dylika, långa smala sund i mellanskärgården samt närområden med tröskelförsedda djupområden. Vattenutbytet bristfälligt och sker endast tidvis.

Områden som **någorlunda tål fiskodling** är sund utan trösklar i mellan- och ytter-skärgården, där vattnet inte nämnvärt skiktas samt öppna vattenområden i skärgården, där det inte finns betydande tröskelförsedda djuphåljor.

Områden som **bäst tål fiskodling** är större fjärdar i den yttre skärgården och deras närområden och större djupa sund som förenar fjärdområden samt öppet hav.

Mest problematiskt med tanke på målet att minska belastningen samt lokaliseringsstyrningen är det, att det är svårare och dyrare att förverkliga externa reningsåtgärder och system i de områden som bäst lämpar sig för fiskodlingsverksamhet.

14.7. Finansieringen av åtgärderna

Utvecklingen av fiskodlingsverksamheten i riktning mot mindre belastande samt tryggandet av odlingarnas ekonomiska verksamhetsförutsättningar **förutsätter**, åtminstone beträffande slutna system och avlägsnande av belastningen med tekniska hjälpmedel, **effektivare styrning av nuvarande samt eventuella nya finansieringsinstrument med tyngdpunkten på miljöskyddsåtgärder.**

14.7.1. Nationella finansieringsmöjligheter

För alla verksamheter som belastar vattenmiljön planeras **utsläppsavgifter**, vilket innebär att företagen till staten erlägger en viss ersättning i förhållande till den vattendragsbelastning man förorsakar. Fiskodlarna kunde sålunda även åläggas att betala en utsläppsavgift eller annan motsvarande avgift. **Arbetsgruppen anser** det viktigt, att man i regelverket för detta även skriver ut ett förfaringssätt som skulle garantera att dessa pengar åtminstone **i huvudsak skulle styras tillbaka för att finansiera forskning och utveckling av metoder för att minska fiskodlingsverksamhetens belastning på vattenmiljön.**

Den **vattenskyddsavgift** som uppbärs av fiskodlarna kan nu användas endast för utgifter förorsakade av statens vattenskydd och forskningsarbete inom denna sektor. Lagstiftningen rörande vattenskyddsavgiften (VL kap 10 § 27) **borde enligt arbetsgruppens åsikt ändras**, sålunda att vattenskyddsavgifterna från fiskodlingarna **skulle kunna användas även direkt för att finansiera åtgärder vid odlingarna avsedda att minska belastningen.**

14.7.2. Strukturstöd för fiskerihushållningen

Enligt Europeiska Unionens direktiv (EU) Nr 3699/93 rörande grunderna och förutsättningarna för unionens strukturstöd för fiske- och vattenbruksbranschen samt förädling och handel med produkter från dessa branscher, **kan man bevilja stöd** åt vattenbruksföretag för att förbättra anläggningarnas hygien och miljö, ta i bruk ny teknologi, kapacitetsökning och modernisering samt pilotförsök med nya arter. Målet är att anpassa vattenbruket till att **motsvara hårdare miljöskydds-, hygien- och fiskhälsovårdskrav samt att förbättra konkurrensförmågan.** Vid tillämpningen av åtgärdshelheten beaktas miljöskyddskraven samt förhållandet mellan produktion och efterfrågan inom branschen.

Av finansieringen står fiskerifonden för högst 30 % medan den nationella stödandelen uppgår till 10 % och den privata egna finansieringen till minst 60 %.

Godkännande av planerna för målområde 5a och 6 innebar, att Finland till sitt förfogande för strukturanpassningen av Finlands fiskerihushållning i form av EU-stöd har totalt ca 153 milj. mk för planeringsperioden 1995–1999, varav man för **utvecklingen av fiskodlingen** räknar med att reservera ca 1/3 eller **ca 50 milj. mk.** Den nationella stödandelen kommer från moment 30.36.46 i statsbudgeten.

14.8. Fiskodlingsverksamhet utanför planeringsområdet

Målen och rekommendationerna i detta miljöskyddsprogram kan enligt arbetsgruppens åsikt till stor del tillämpas även för fiskodling som bedrivs inom andra havsområden i Finland. **Arbetsgruppen rekommenderar att de lösningar man nu kommit fram till även utgör grund för planeringen och styrningen av fiskodlingen i havsområdet i hela landet.**

I andra **regionala miljöskyddsprogram** för fiskodlingen som eventuellt **sammanställs** eller i noggrannare lokala planer bör man fästa speciell uppmärksamhet vid eventuella därav **försakade merkostnader**. Sålunda är det möjligt att trygga samma konkurrensvillkor i alla delar av landet beaktande att man producerar samma produkt för samma marknader. **Betydelsen av tidtabellen för förverkligandet** av åtgärderna med tanke på konkurrensen **bör även beaktas.**

Alla Östersjö- och EU-länder borde omfattas av enhetliga krav och regelverk.

14.9. Forsknings- och utvecklingsbehov

Inom fiskodlingsverksamheten finns det många ännu relativt lite undersökta problemområden. Forsknings-, försöks- och utvecklingsarbetet bör fortsätta inom olika delområden för att minska belastningen och miljöeffekterna och dessutom bör initiativ tas till nya projekt.

Forsknings- och utredningsarbete behövs speciellt för skolning och rådgivningsändamål och som grund för tillståndbeslut samt för fiskodlarna själva som modeller för jämförelser och val mellan olika metoder.

Styrningen av vattenskyddsåtgärderna för att optimera nyttan **förutsätter** även grundliga utredningar inom många olika delområden av fiskodlingen.

Vid arbetsgruppens planering och beredning av miljöskyddsprogrammet för fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kust och på Åland har det framkommit flera olika helt nya eller delvis pågående forsknings- och utvecklingsprojekt.

Arbetsgruppen rekommenderar att bl.a. följande forsknings- och utvecklingsprojekt förverkligas:

- * **Nya odlingstyper och tekniska lösningar för att minska belastningen**
 - slutna kassar, odling i rör, landbaserade pumpodlingar,
 - sedimentering, kemisk fällning,
 - mikrosilar, biofilter, flotation
 - kostnaderna för olika alternativ
- * **Bindning av överskottsnärsalter i sediment och andra näringskedjor, deras tillgänglighet för alg tillväxt samt innehållet av närsalter i fisken liksom partikelstorlek och fördelning för det partikulära materialet.**
- * **Foder, utfodringsmetoder och strömming som råvara för olika fodertyper**

- * **Utveckling av finansieringsmodeller och tryggnad av näringens verksamhetsförsäkringar**
- * **Rådgivning och skolning och resultat som kan uppnås på detta sätt**
- * **Utvecklande av tillståndsförfarandet**
- * **Kvalitetssystem för myndighetsövervakning av fiskodlingen**
- * **Utvecklande och användning av vattendrags- och strömningsmodeller för att utvärdera belastningseffekterna**
- * **Utvecklande av åläggandekontrollen för fiskodlingsverksamhetens miljöeffekter**
- * **Regionala modellplaner med nya lösningar**
 - lokala helhetslösningar för havsområdet
 - forskare, myndigheter och fiskodlare i samarbete

14.10. Rekommendationernas konsekvenser

Målet med miljöskyddsprogrammet för fiskodlingen i planeringsområdet är att minska den av verksamheten förorsakade fosforbelastningen på vattenmiljön till högst 75 000 kg och kvävebelastningen till högst 550 000 kg i året.

Utgångsläget i miljöskyddsprogrammet är **situationen år 1993**, varvid man i planeringsområdet hade en årlig **tillväxt av odlad fisk på 10–11 milj. kg**. Verksamhetens belastning på vattenmiljön uppgick då till över 115 000 kg fosfor och över 800 000 kg kväve. Ett mål för programmet är även, att man inte skall behöva minska denna produktion för att uppnå belastningsmålet.

Genom att **förverkliga** arbetsgruppens rekommendationer effektivt kan man med endast s.k. **interna åtgärder** uppnå en belastningsnivå, som med en produktion på 10 milj. kg skulle innebära en **totalbelastning på 80 000 kg fosfor och 700 000 kg kväve**.

Interna åtgärder förorsakar inte några större investeringsbehov för odlingarna och betalar sig vanligen tillbaks i form av bättre produktionsresultat. Åtgärderna bör kunna förverkligas med **odlarnas egna resurser** sålunda, att skolning och rådgivning sköts även från myndigheternas sida.

Den **totala belastningen** torde dock även **efter förverkligade interna åtgärder** förbli **för stor**, och vid alla fiskodlingar kommer man av en eller annan orsak sannolikt inte att uppnå de uppställda målen för den specifika belastningen. Det kan även tänkas att man vid någon odling kommer att öka produktionen och i vissa lämpliga havsområden kan det grundas helt nya anläggningar. Sålunda kommer det vara **nödvändigt** att vid en del odlingar ta i bruk **effektiverade s.k. externa åtgärder**.

De saneringsåtgärder som eventuellt behöver förverkligas är alltid mycket dyra. På basen av i avsnitt 12.2.1. presenterade uppgifter om kostnaderna kan man utgå från, att produktion av **1 milj. kg fisk** i t.ex. nya slutna kassar skulle kräva en investering av **storleksordningen 25 milj. mark**. Kostnadseffekten per kilo fisk skulle vara ca 5–6 mk.

Utgående från de nuvarande framtidsutsikterna beträffande marknadsläget är det omöjligt att med **fiskodlarnas egna resurser** förverkliga de **investeringar** som eventuella **saneringsåtgärder och effektiviserad reningsteknik** förutsätter för att minska belastningen och olika miljöeffekter i tillräcklig utsträckning. Förverkligandet av dessa investeringar kräver stryning av investeringsstöd till dylika miljöåtgärder.

Effektiverade reningsmetoder höjer även alltid produktionskostnaderna märkbart och under rådande dåliga marknadsförhållanden kan detta begränsa användbarheten för dylika metoder. Dessutom är en del av metoderna ännu i prototypskedet, och man är inte helt på det klara med hur de fungerar eller tål våra förhållanden, varför det ännu finns många osäkerhetsfaktorer rörande möjligheterna att förverkliga effektiviserad rening.

Den **föreslagna förändringen av tillståndens uppbyggnad** innebär en styrning av fiskodlingsverksamheten på ett mera **målinriktat** sätt med tanke på minskningen av belastningen och ger tillräckliga medel för övervakningen av verksamheten i avseende på uppföljningen av belastningen.

Tidsmässigt kommer merparten av åtgärderna inom planeringsområdet att infalla **åren 1999–2002**, efter vilket **ca 90 %** av de nuvarande tillstånden har förnyats.

Beträffande beviljande av nya **fiskodlingstillstånd** eller **ökad produktion** vid redan befintliga odlingar bör man följa en **försiktig linje**, åtminstone tills **utvärderingsrapporten** rörande helhetsbilden i planeringsområdet, med tanke på miljöskyddsprogrammets mål, första gången har gjorts i **juni 1996**, varefter man kan precisera ställningstagandena rörande möjligheterna att öka odlingsvolymen.

15. Sammanfattning

Miljöskyddsprogrammet för fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kuster samt på Åland har uppgjorts i enlighet med huvudprinciperna och målen i miljöministeriets miljöprogram samt målprogrammet för vattenskyddet till år 2005.

Miljöskyddsprogrammet fastställer målet för fiskodlingen i planeringsområdet till år 2005 samt de åtgärder som krävs för att uppnå dessa.

Den totala belastningen från fiskodlingen i planeringsområdet minskas genom de åtgärder som föreslås i programmet från 1993 års nivå (ca 116 ton fosfor och ca 808 ton kväve) till år 2005 sålunda, att mängden fosfor som kommer ut i vattenmiljön är högst 75 ton och mängden kväve högst 520 ton.

Man eftersträvar att kunna bibehålla produktionen av odlad fisk på samma nivå som år 1993, drygt 11 miljoner kilo, eller eventuellt öka denna under förutsättning att arbetsgruppens rekommendationer i praktiken förverkligas.

Grunden för miljöskyddsprogrammets mål och rekommendationer har varit bl.a. följande:

- lokala förhållanden
- omfattningen av fiskodlingsverksamheten i planeringsområdet
- omfattningen och typen av belastning från fiskodlingen
- fiskodlingens ekonomiska och sysselsättande betydelse
- för fiskodlingen styrande nationella normer
- internationella avtal och skyddsprogram

Arbetsgruppen har bekantat sig med och hört experter på olika metoder, med vars hjälp miljöeffekterna förorsakade av fiskodlingen kan minskas.

Till stöd och hjälp för besluten i miljöskyddsprogrammet har man låtit göra en separat beslutsanalys, med vars hjälp man utvärderade olika miljöskyddsåtgärders effektivitet i avseende på olika mål.

Arbetsgruppen har rekommenderat bl.a. följande lösningar:

- alla fiskodlingar bör använda bästa tänkbara s.k. interna odlingsmetoder för att minska belastningen, varvid den specifika belastningen från verksamheten får vara högst 8 g fosfor och 70 g kväve per kilo producerad fisk i året.
- i speciella fall och allmänt taget såvitt möjligt bör man använda effektiviserad extern reningsteknik, varvid den specifika belastningen för verksamheten får vara högst 5 g fosfor och 50 g kväve per kilo producerad fisk i året
- behandlingen av avloppsvattnet från fiskrenserierna samt avfallshanteringen bör effektiviseras

Arbetsgruppen rekommenderar även att de tillståndsutslag som styr fiskodlingsverksamheten samt de tillståndsvillkor dessa innehåller ändras till att vara målinriktade och indikativa sålunda, att man uppmuntrar fiskodlingsföretagen till att effektivare eftersträva miljövänligare odlingsmetoder.

På basen av de nuvarande fiskodlingstillstånden kommer merparten (ca 90 %) av fiskodlingen i planeringsområdet att ha förverkligat de erforderliga vattenskyddsåtgärderna till år 2002 eller 2003.

Arbetsgruppen har rekommenderat att man för planeringsområdet årligen uppgör en rapport över helhetssituationen för fiskodlingen i området, där man utvärderar utvecklingen av situationen och ger eventuella tilläggsrekommendationer för att uppnå miljöskyddsprogrammets mål. Rapporterna bör beaktas i myndighetsutlåtanden rörande fiskodlingsärenden.

Arbetsgruppen rekommenderar att lösningarna i miljöskyddsprogrammet används även för styrning och planering av fiskodlingen i havsområdet i hela landet.

Arbetsgruppen har även föreslagit ett flertal undersöknings- och utvecklingsfrågor som är viktiga för miljöskyddsprogrammets mål och styrningen och valet av vattenskyddsåtgärder. Som ett fortsättningsprojekt föreslås att man uppgör en konkret odlings- och skyddsplan för ett utvalt modellområde där man utprovar metoderna och åtgärderna i praktiken.

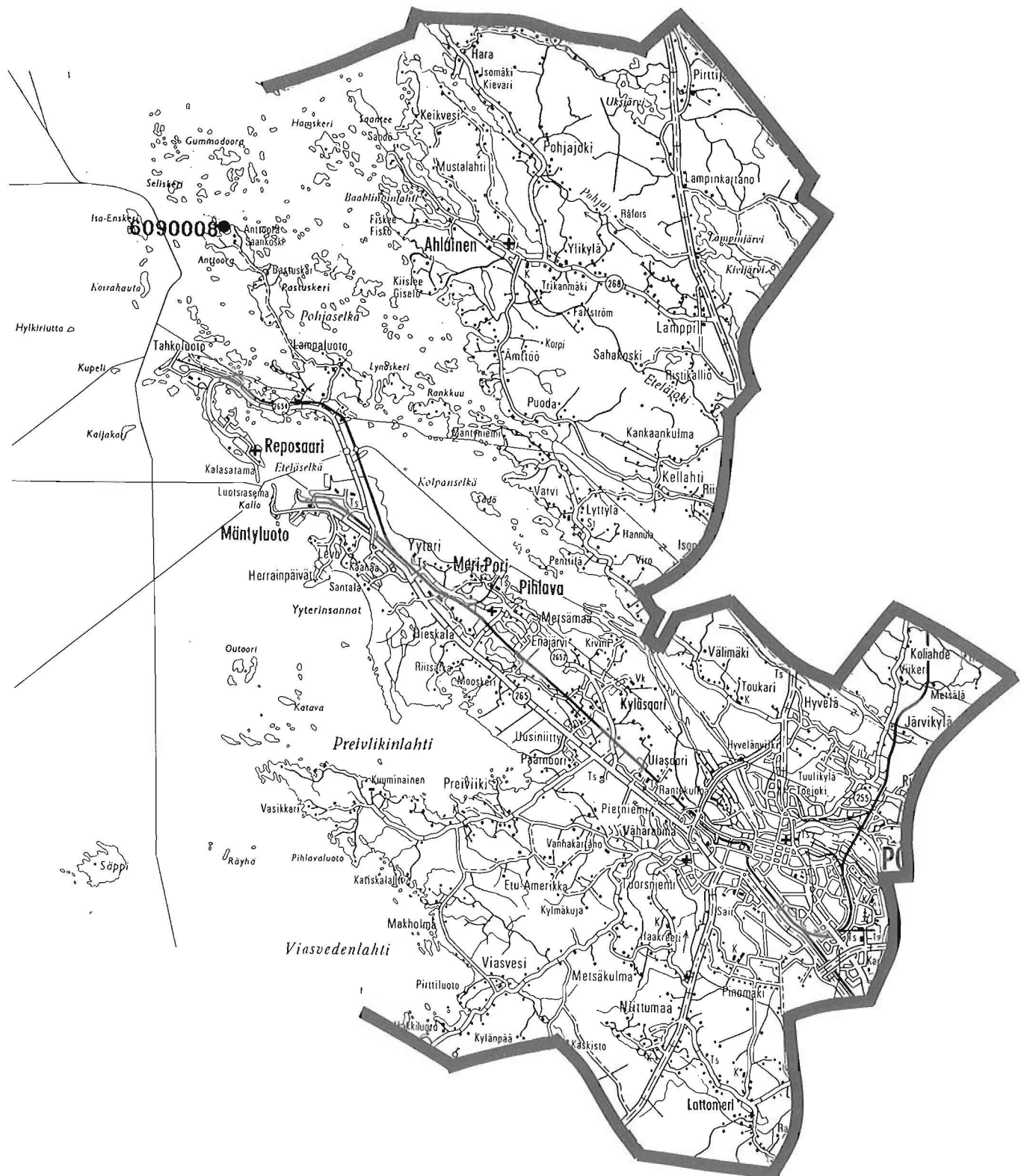
BILAGA 1. Kartor kommunvis samt fiskodlingarnas placering**SELKÄMERI JA SAARISTOMERI
BOTTENHAVET OCH SKÄRGÅRDHAVET**

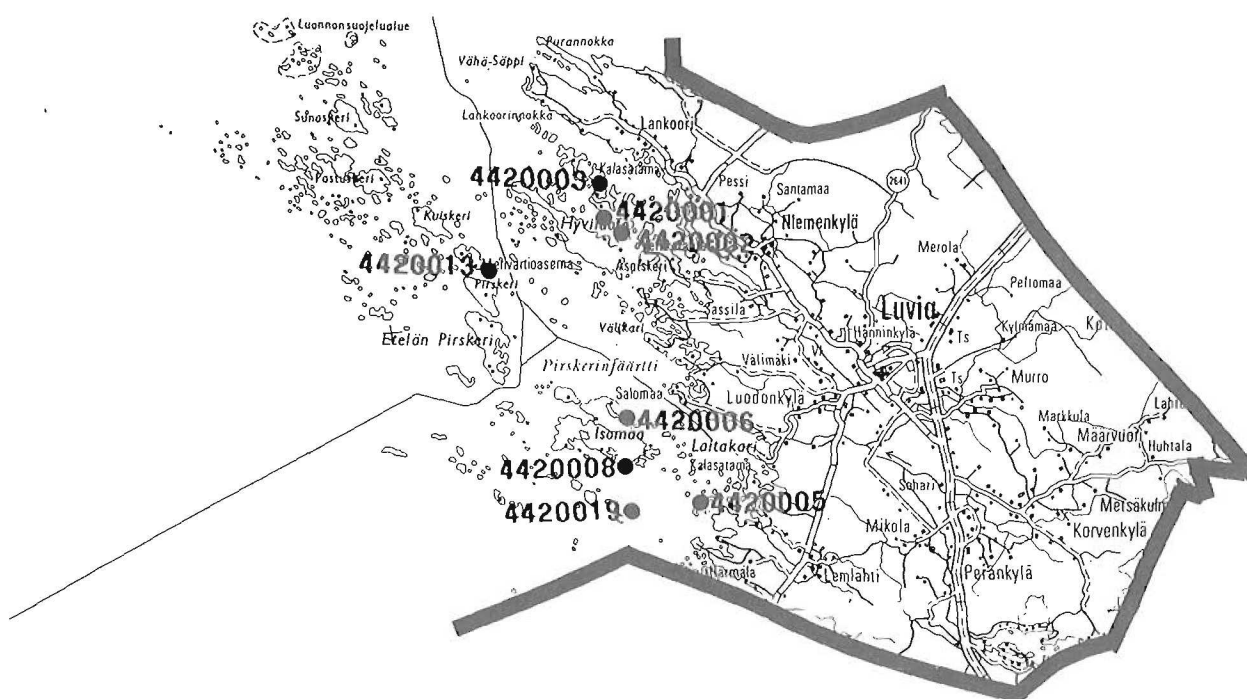
1. Merikarvia, Sastmola
2. Pori, Björneborg
3. Luvia
4. Eurajoki, Euraåminne
5. Rauma, Raumo
6. Pyhärinta
7. Uusikaupunki, Nystad
8. Kustavi, Gustavs
9. Taivassalo, Tövsala
10. Velkua
11. Iniö
12. Rymättylä, Rimito
13. Turku, Åbo
14. Askainen
15. Merimasku
16. Naantali, Nådendal
17. Houtskari, Houtskär
18. Korppoo, Korpo
19. Nauvo, Nagu
20. Pargas, Parainen
21. Dragsfjärd
22. Kemiö, Kimito
23. Västankfjärd

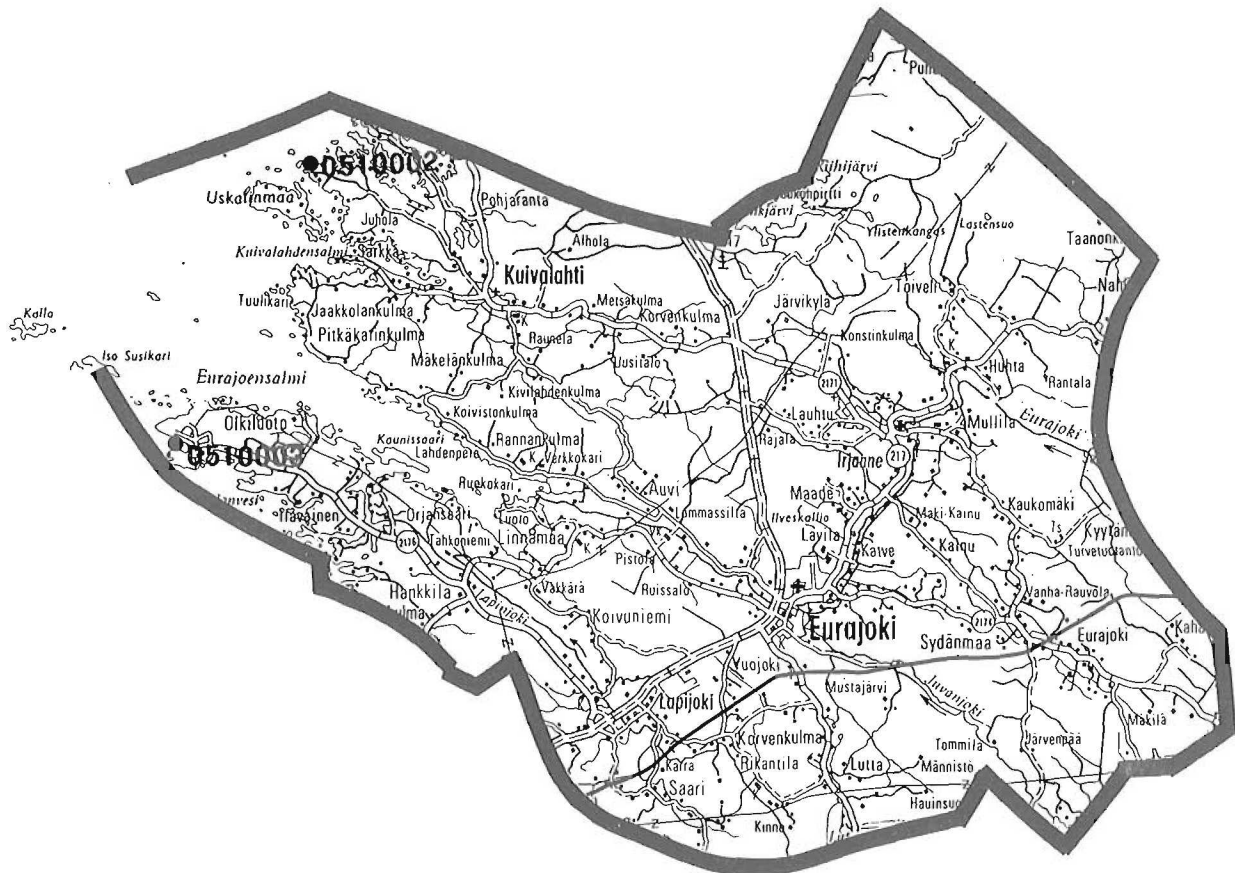
**AHVENANMAA
ÅLAND**

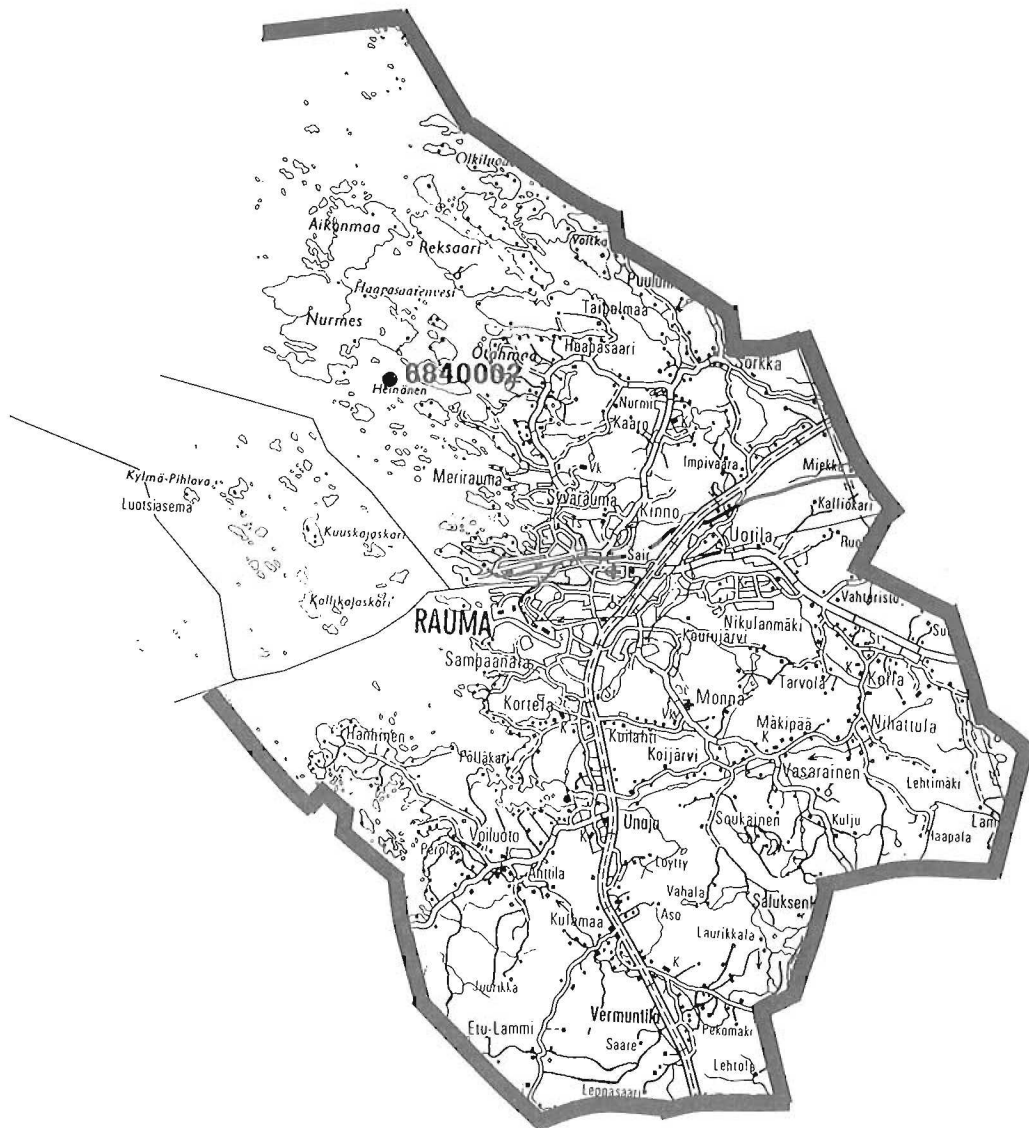
24. Eckerö
25. Geta
26. Sund
27. Lemland
28. Lumparland
29. Vårdö
30. Föglö
31. Kumlinge
32. Brändö
33. Kökar

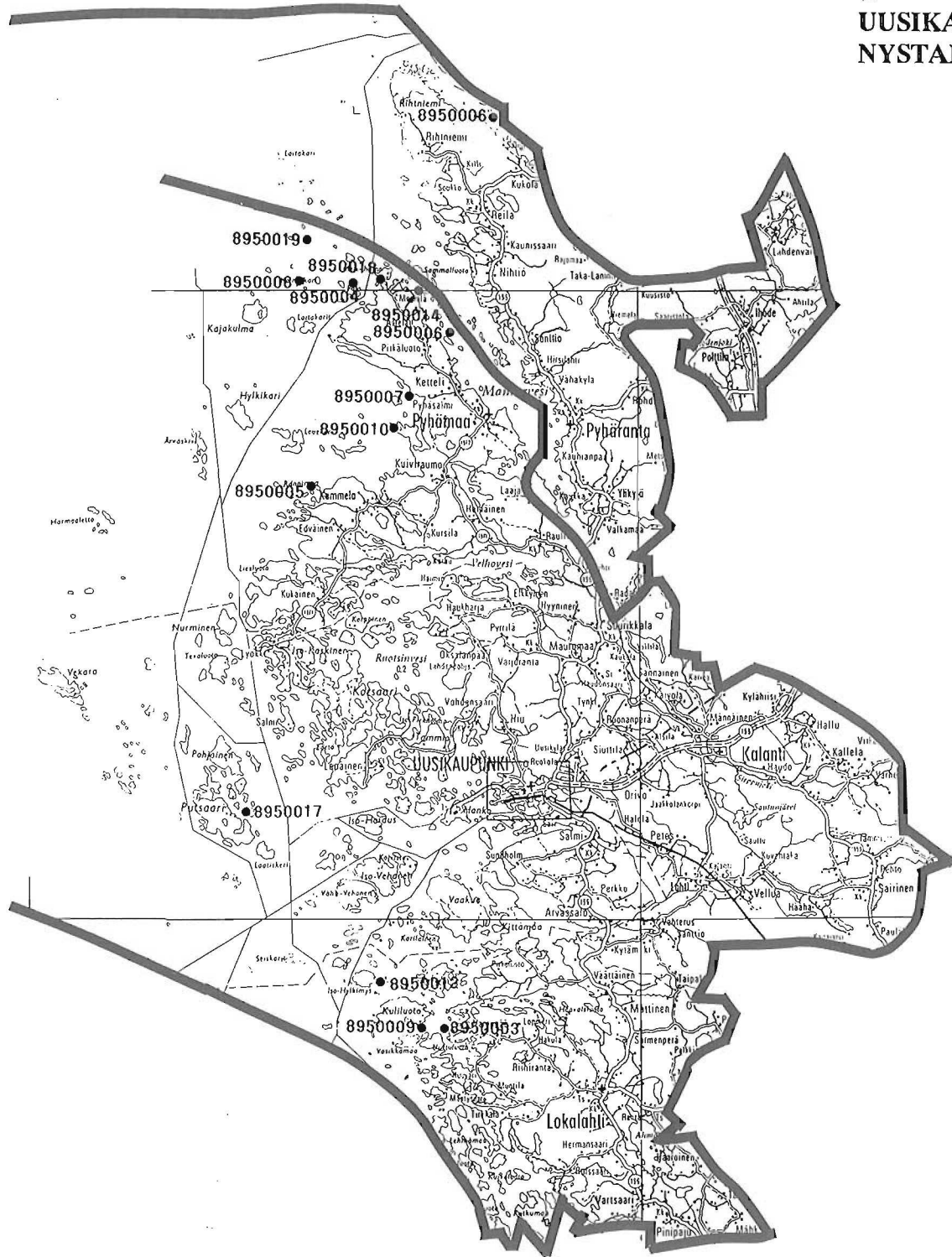


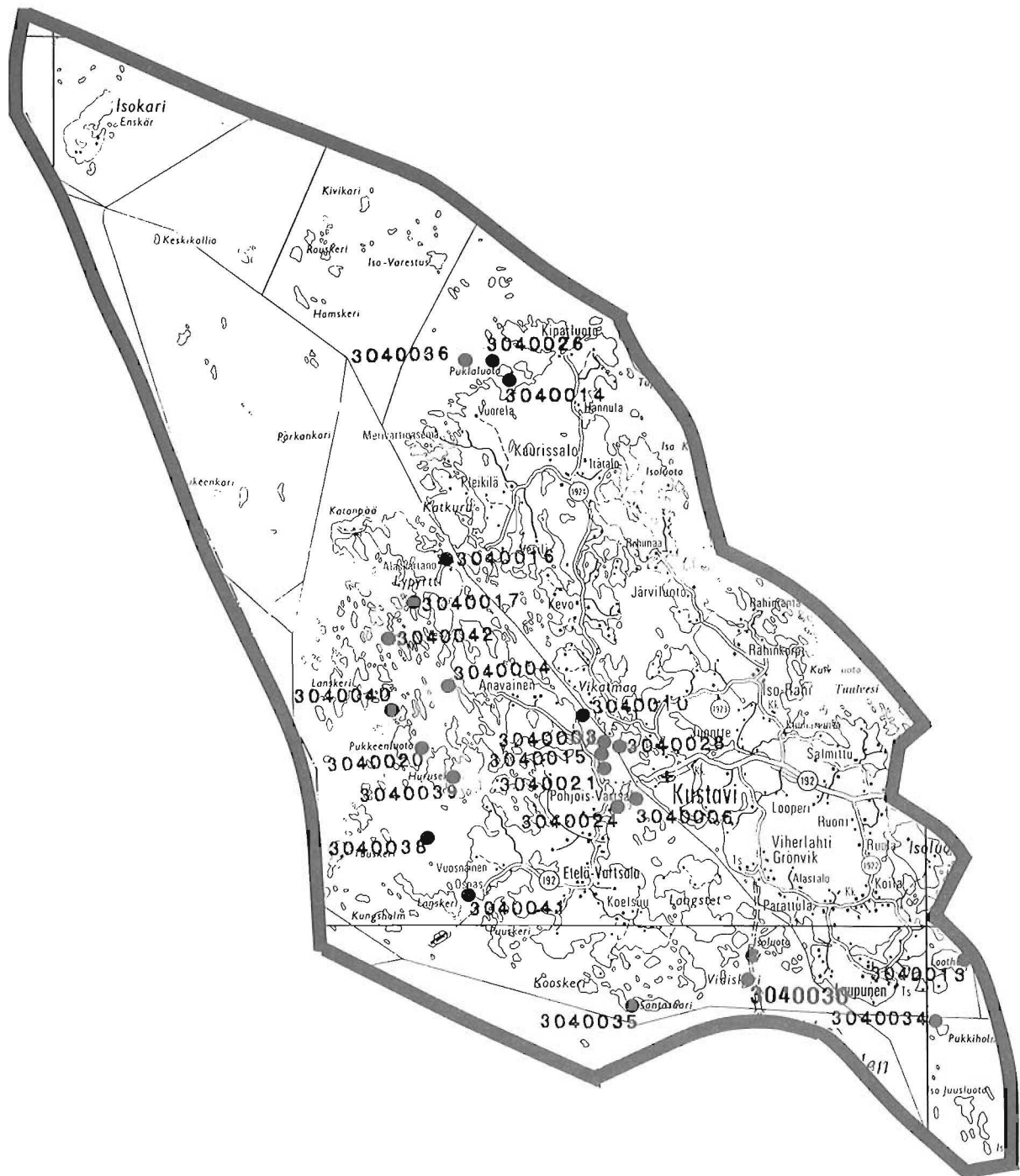






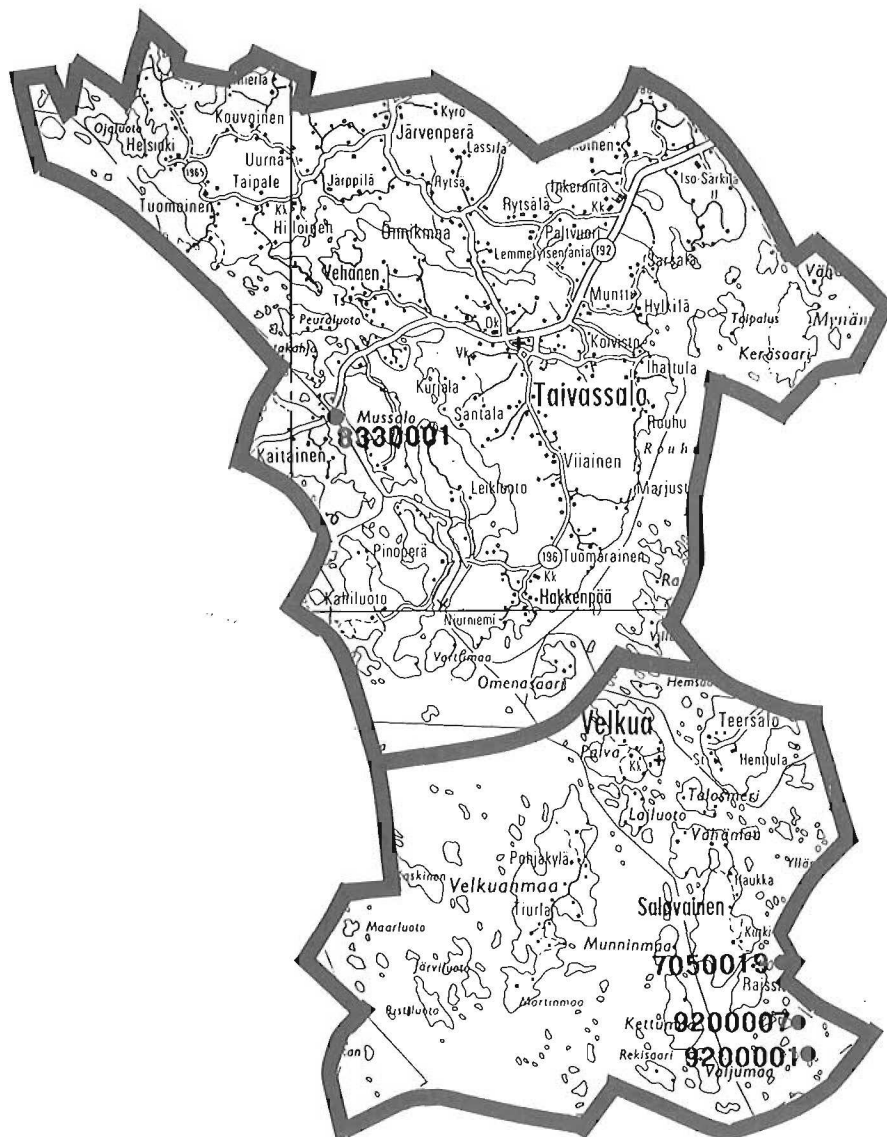


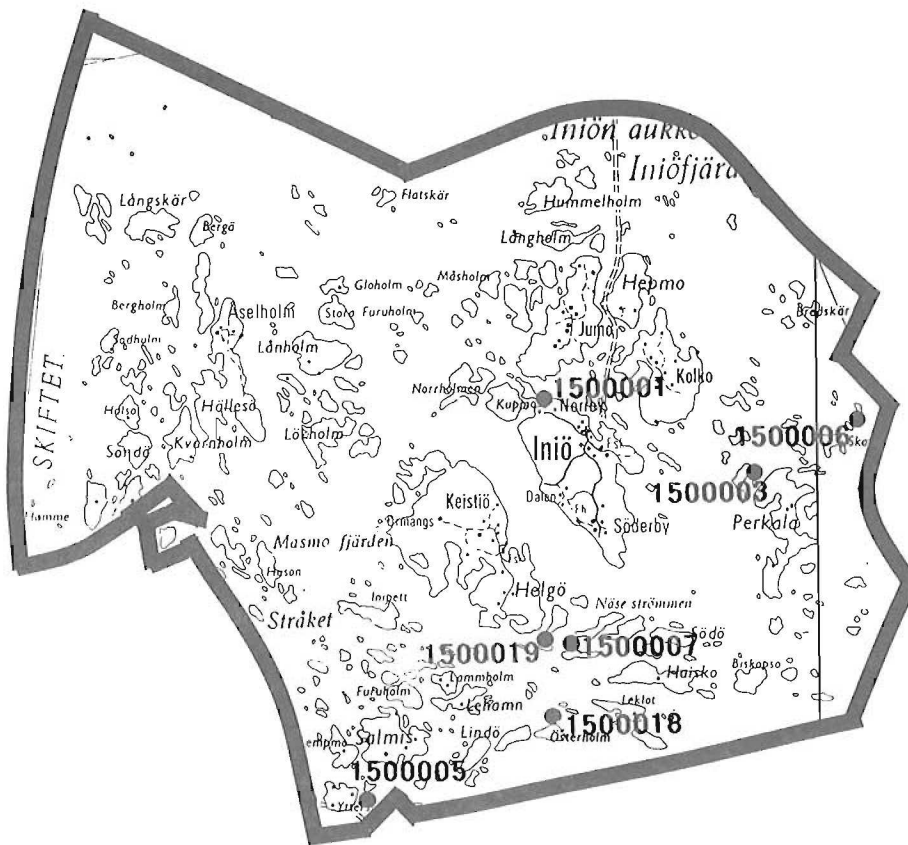


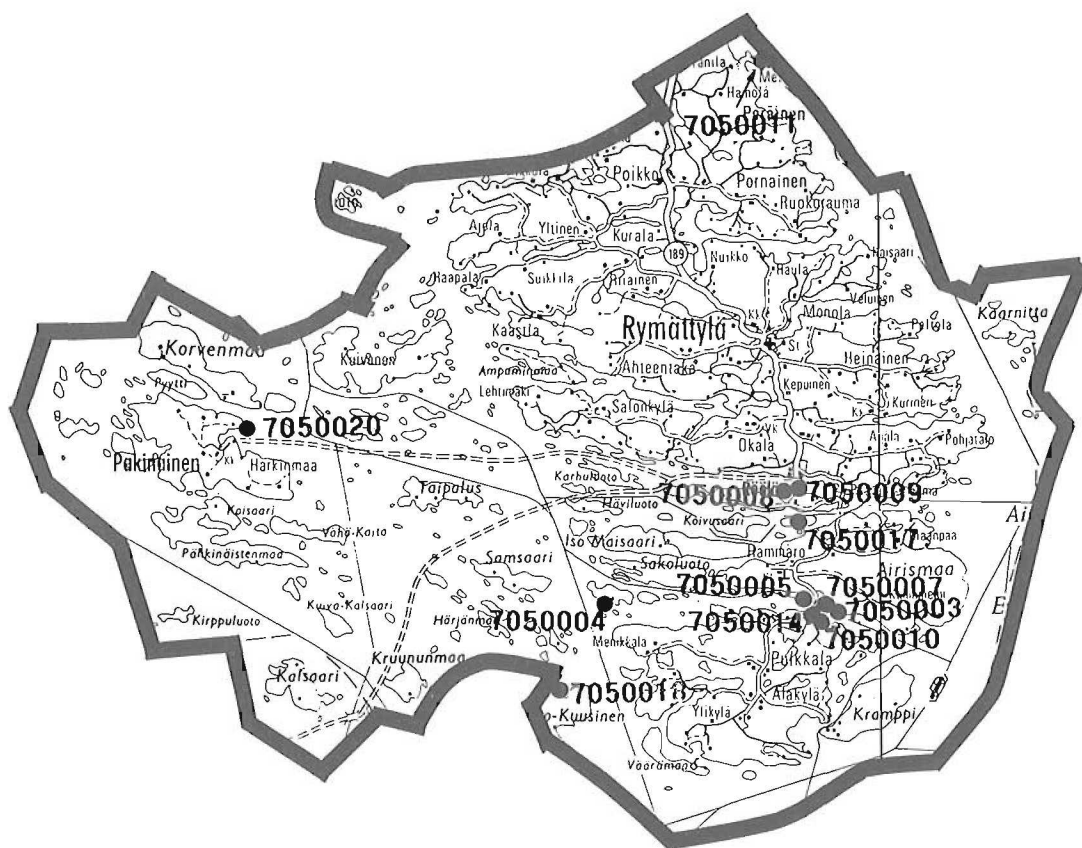


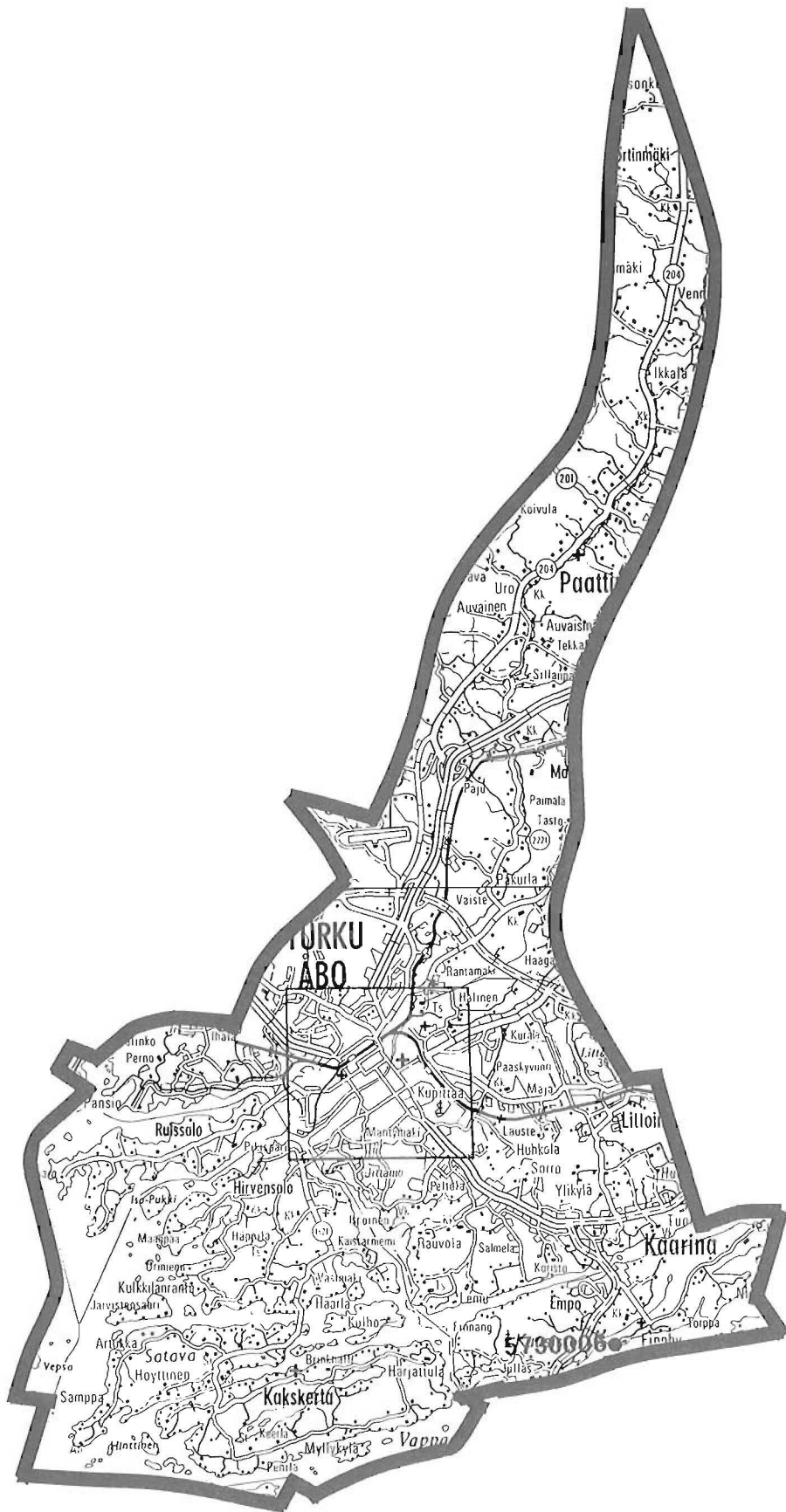
9.
TAIVASSALO
TÖVSALA

10.
VELKUA







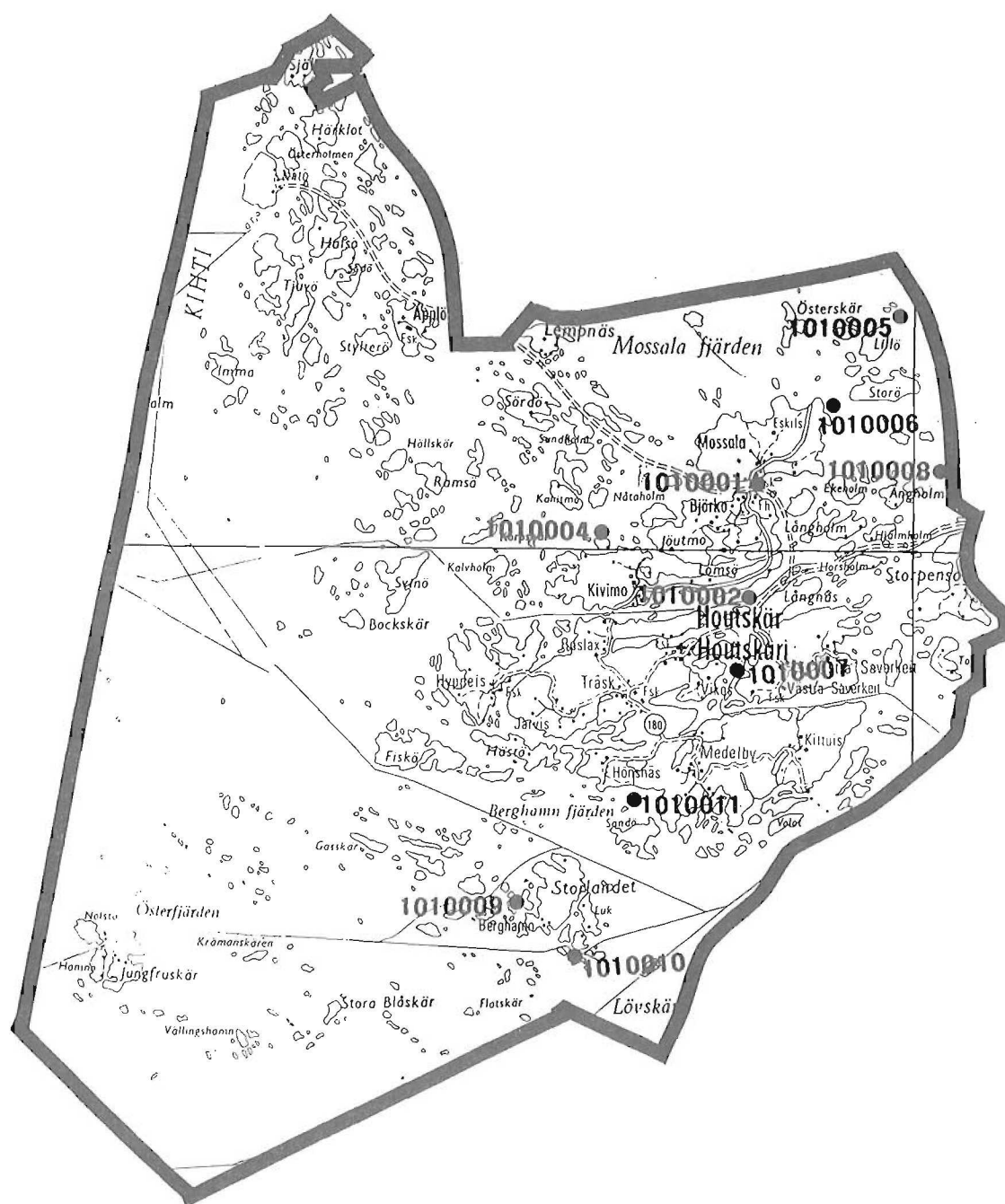


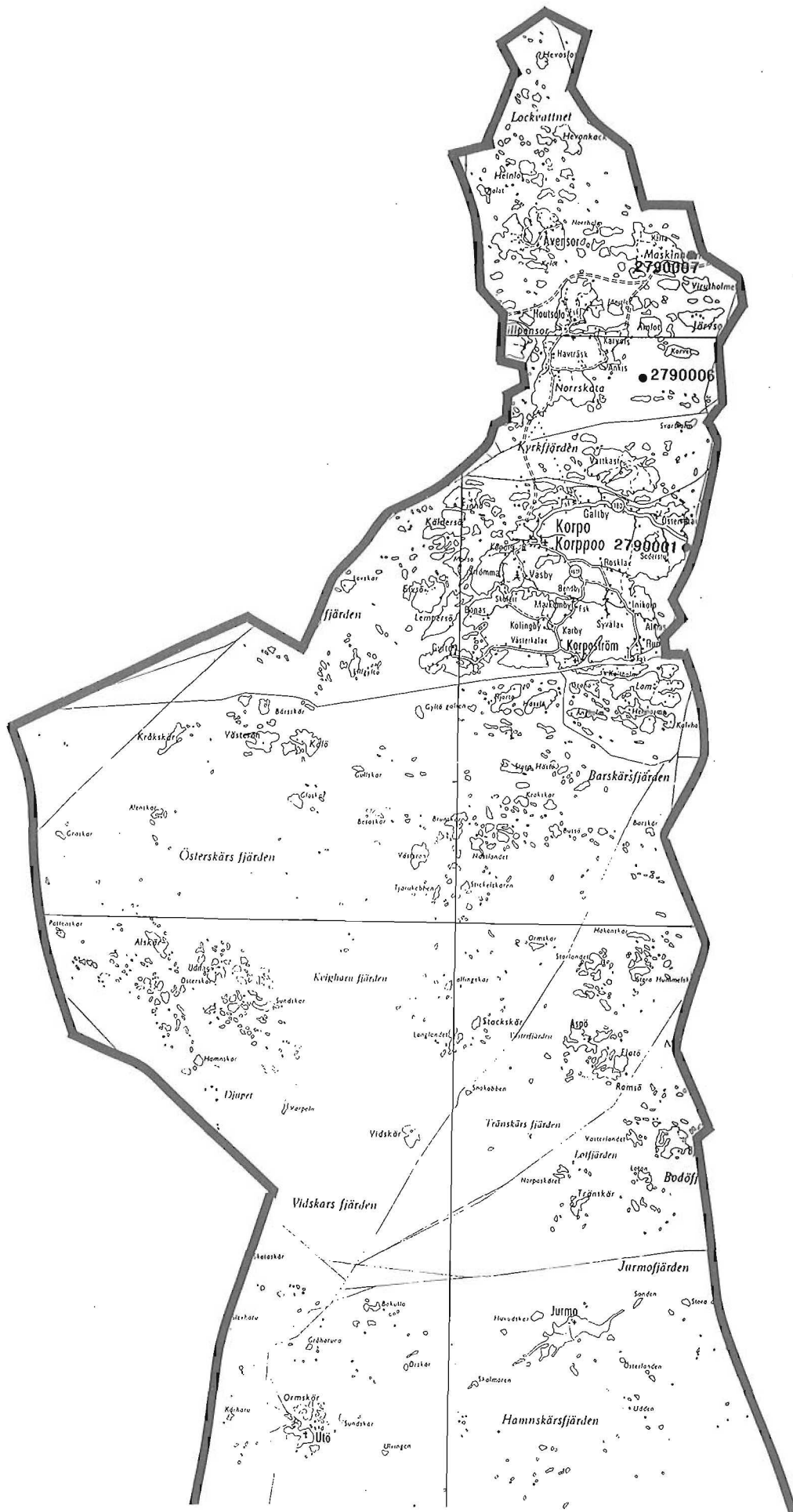
14.
ASKAINEN

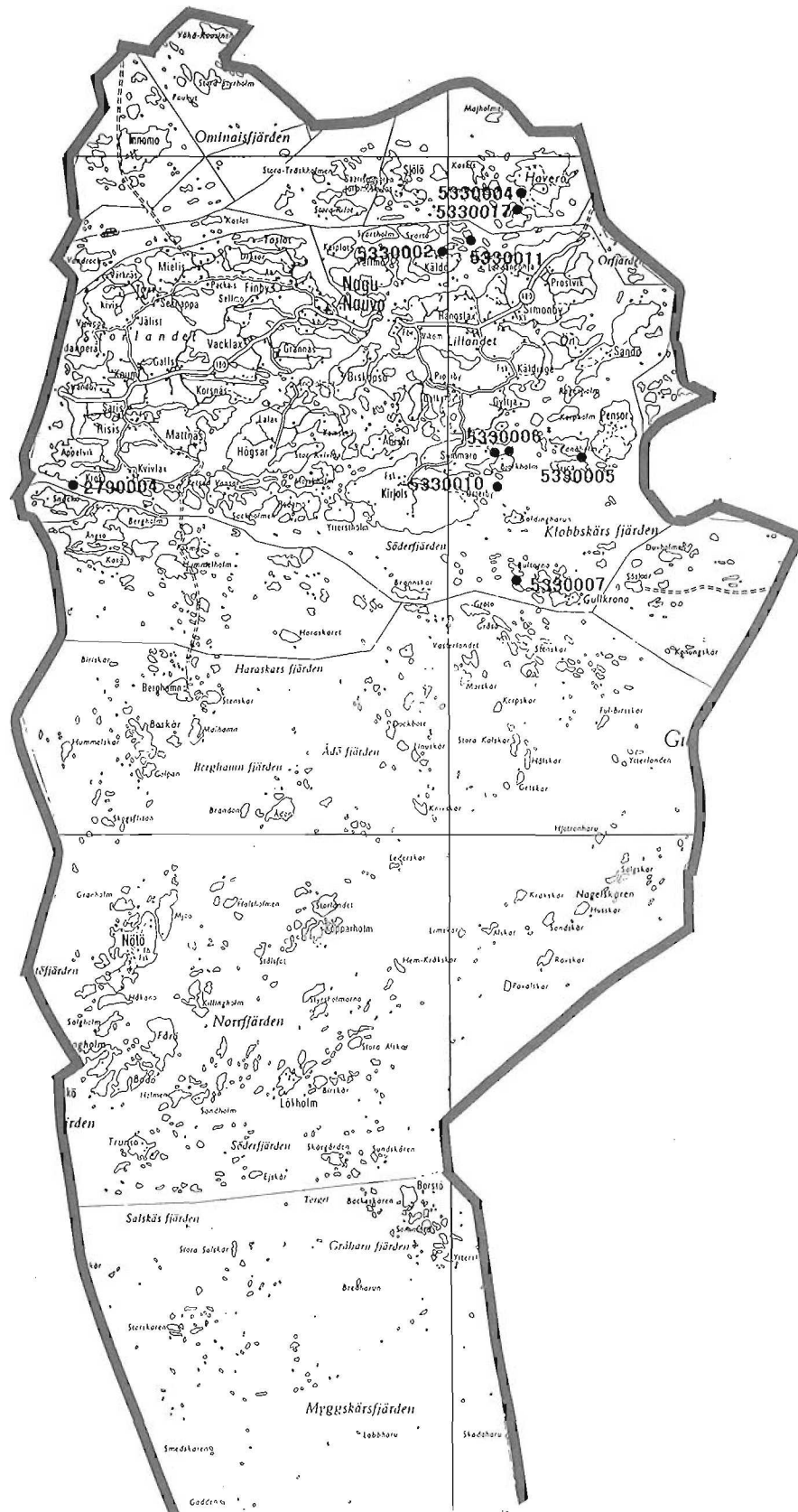
15.
MERIMASKU

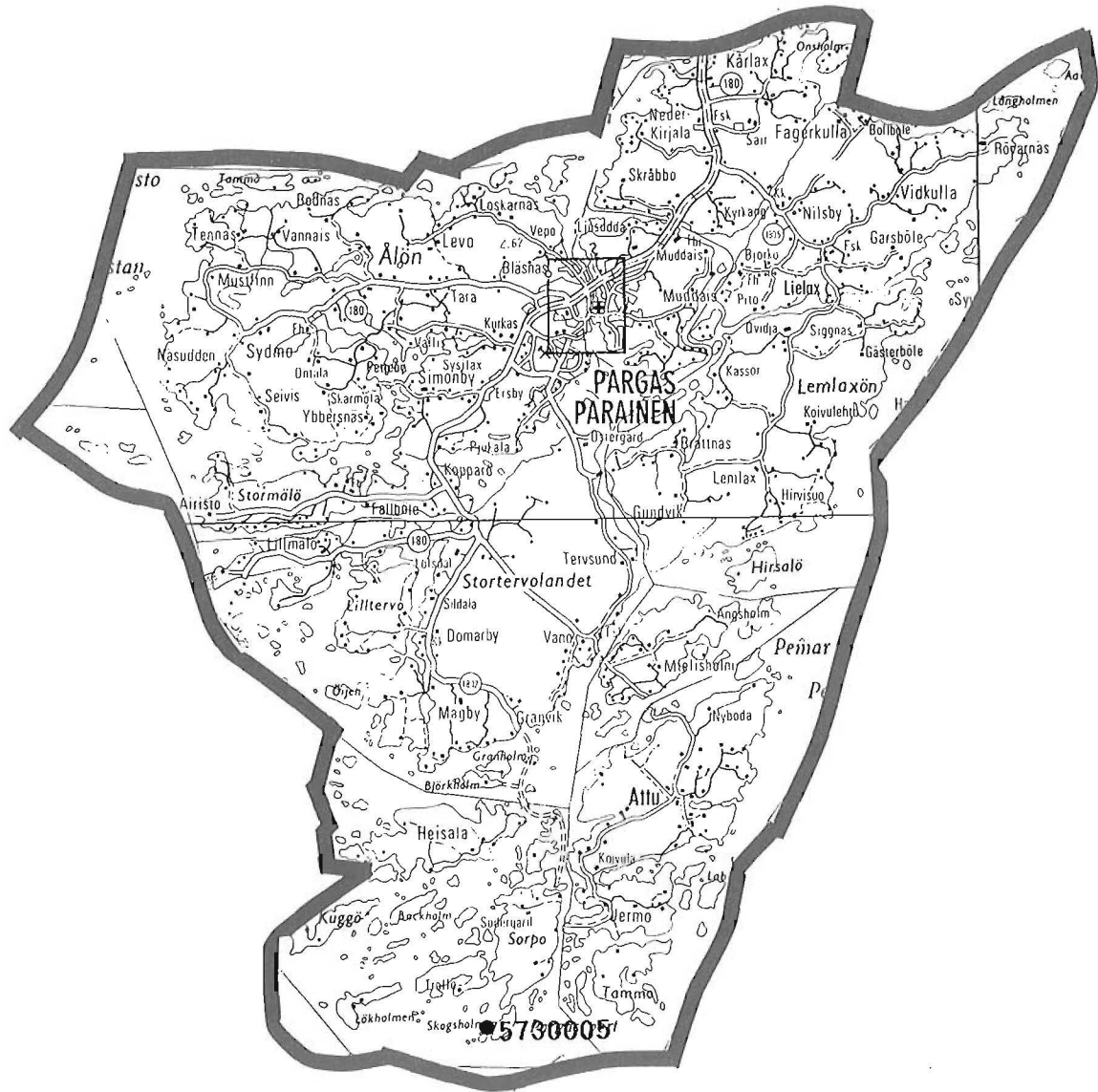
16.
NAANTALI
NÄDENDAL

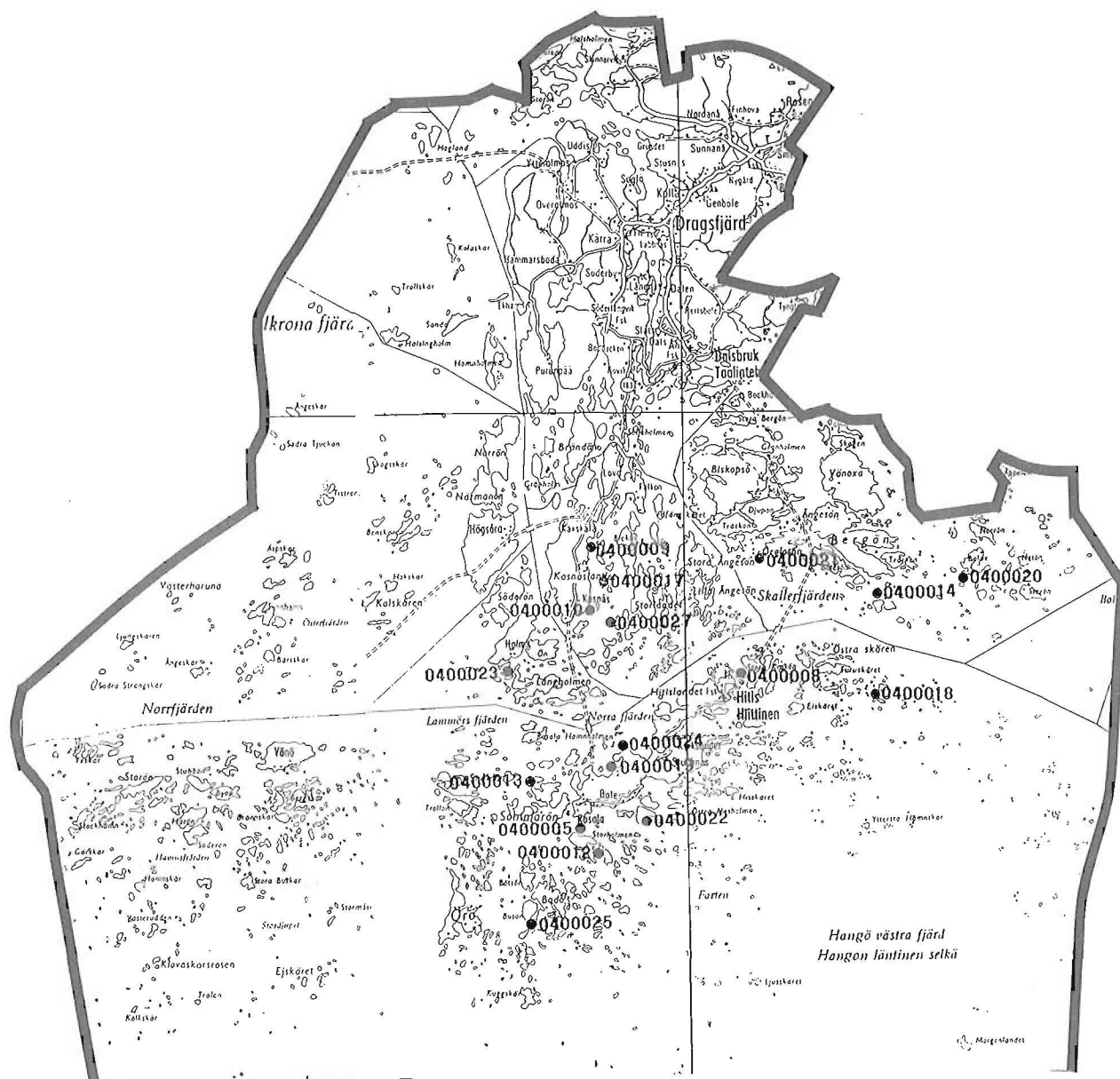






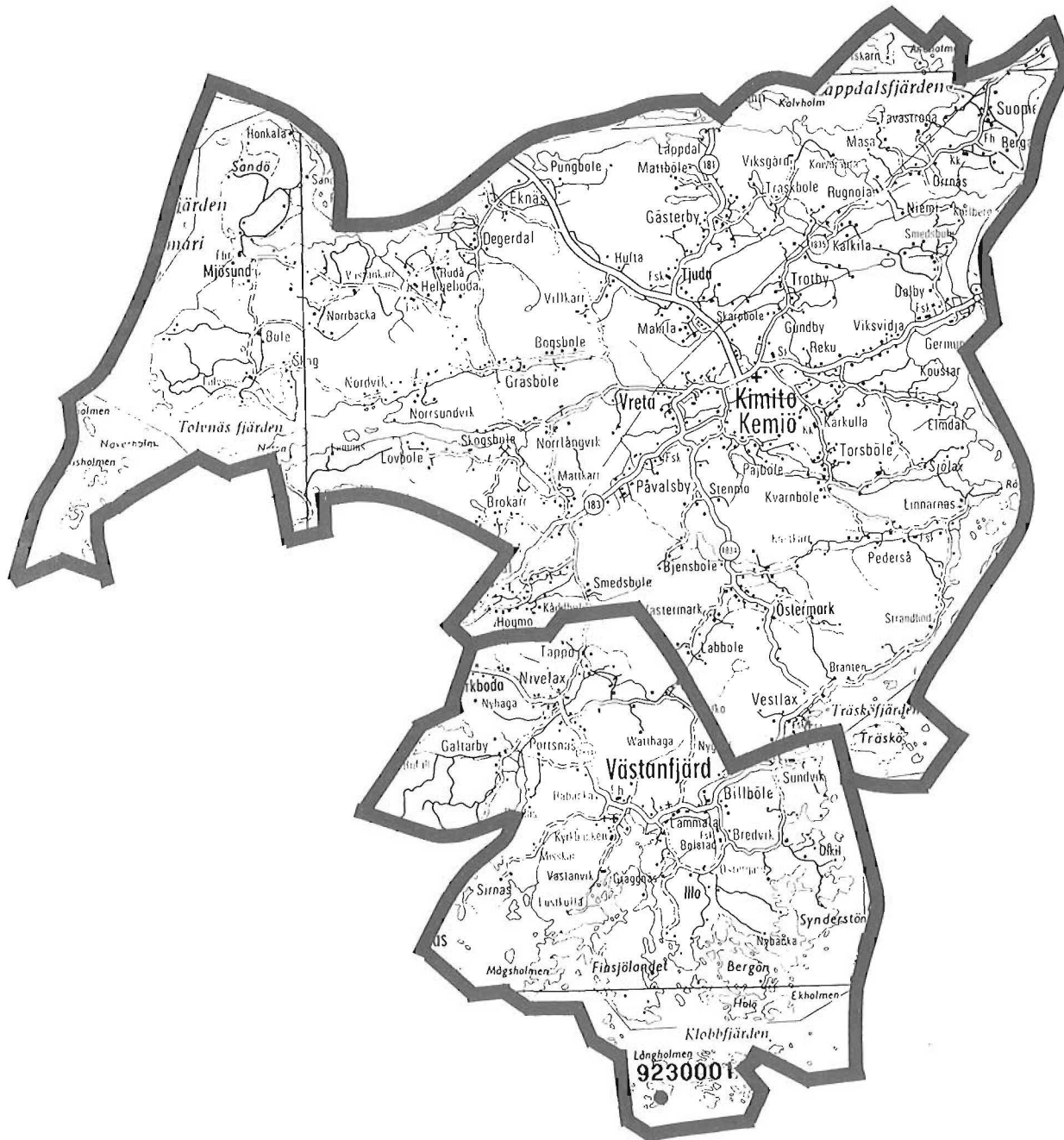


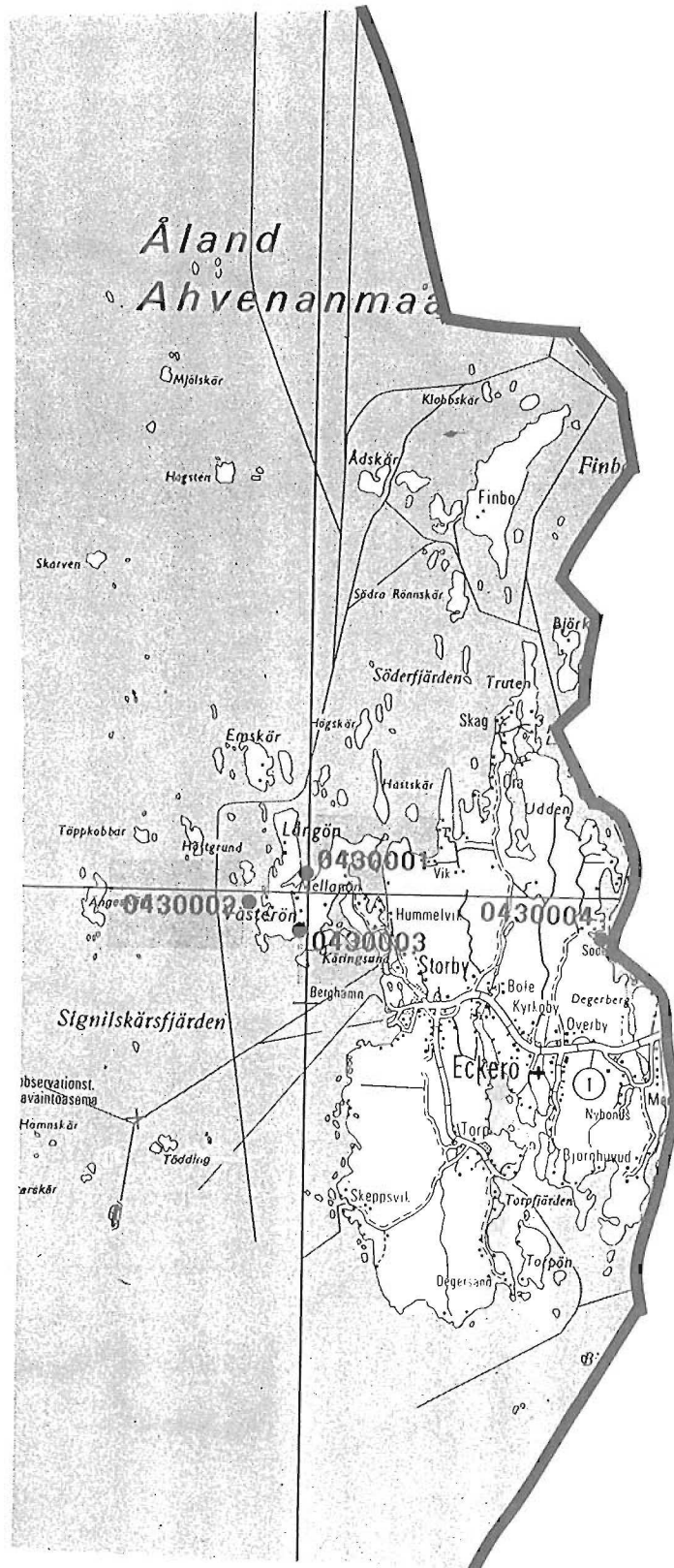


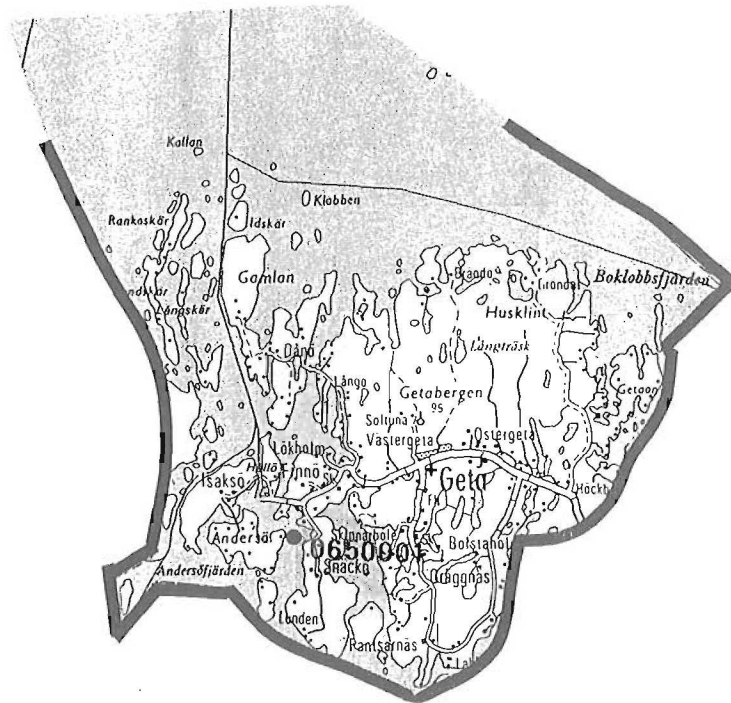


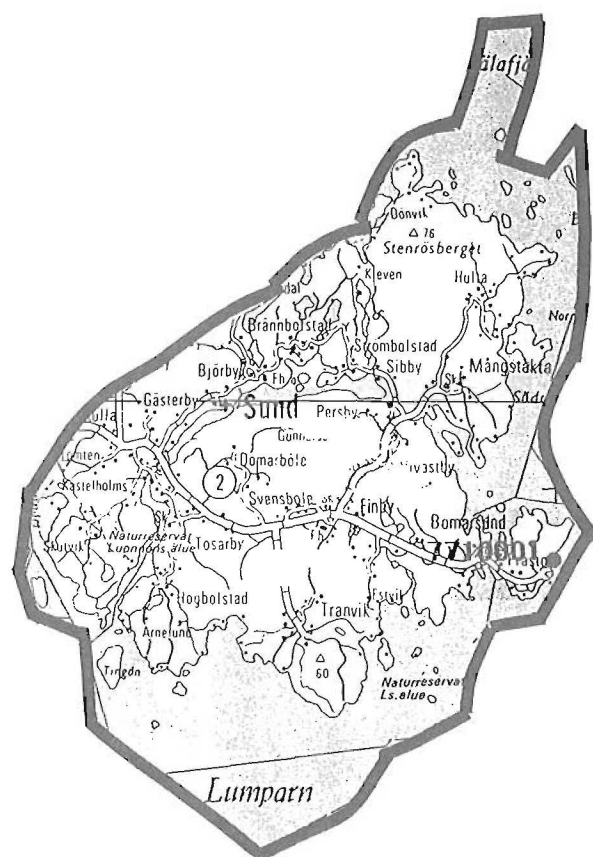
22.
KEMIÖ
KIMITO

23.
VÄSTANFJÄRD



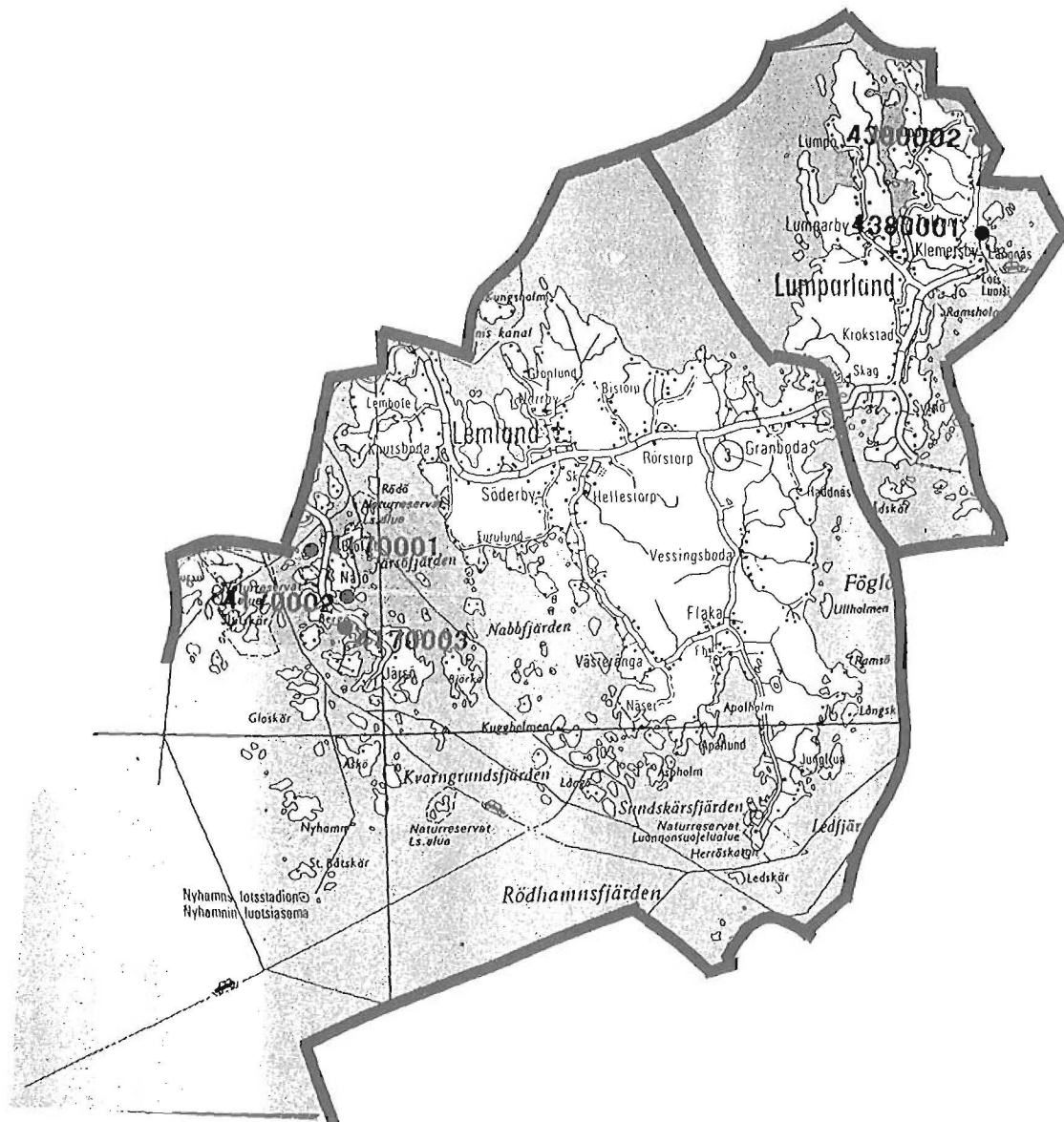


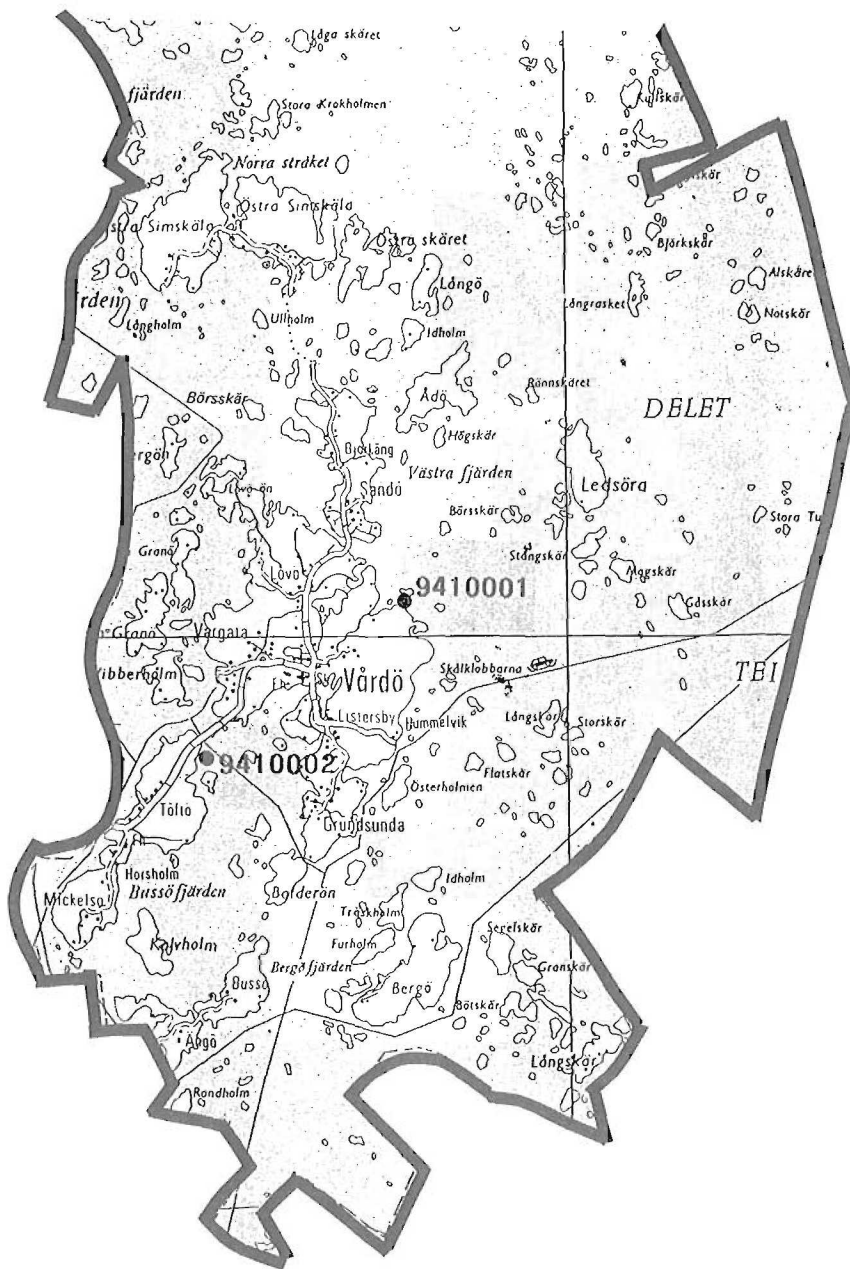


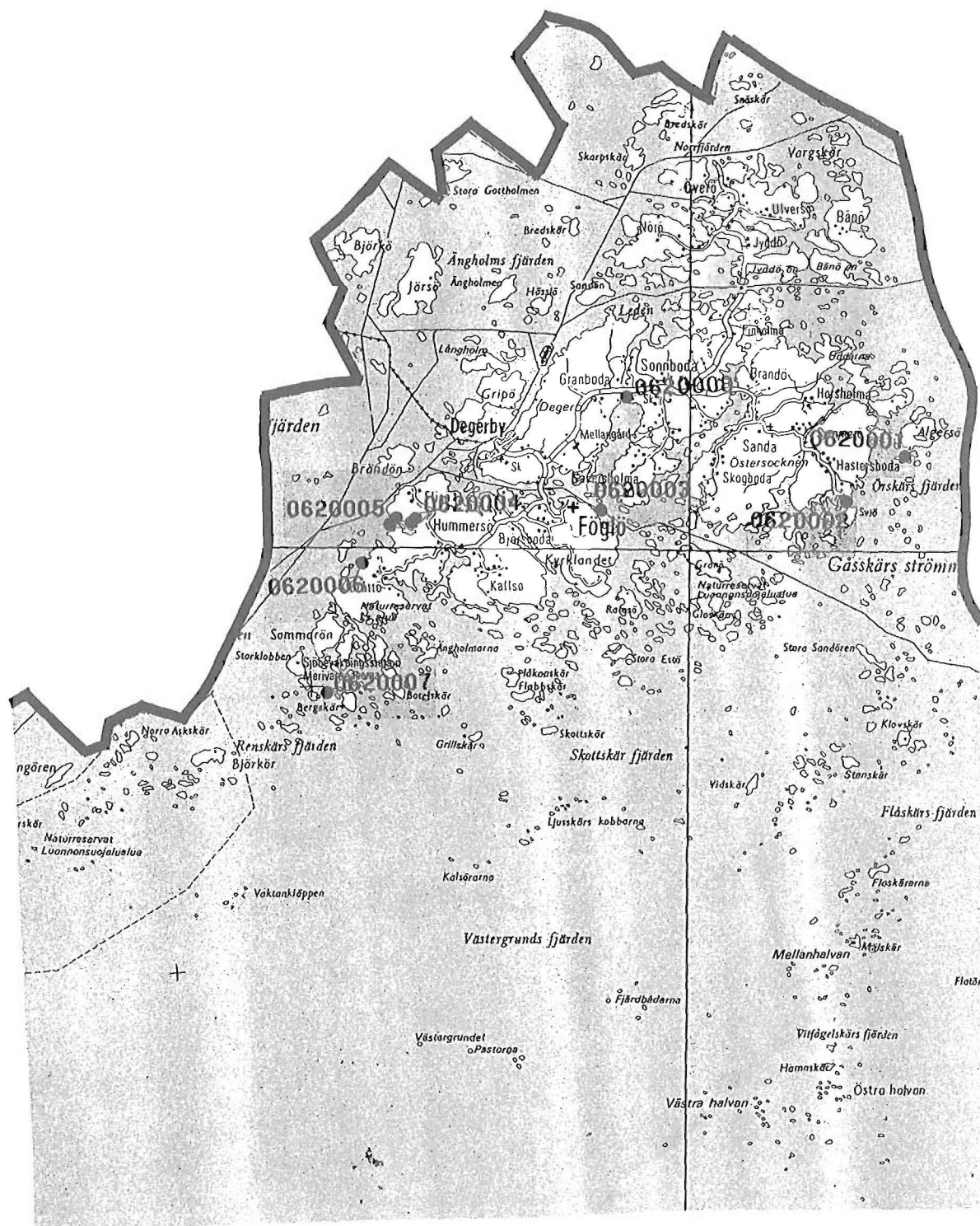


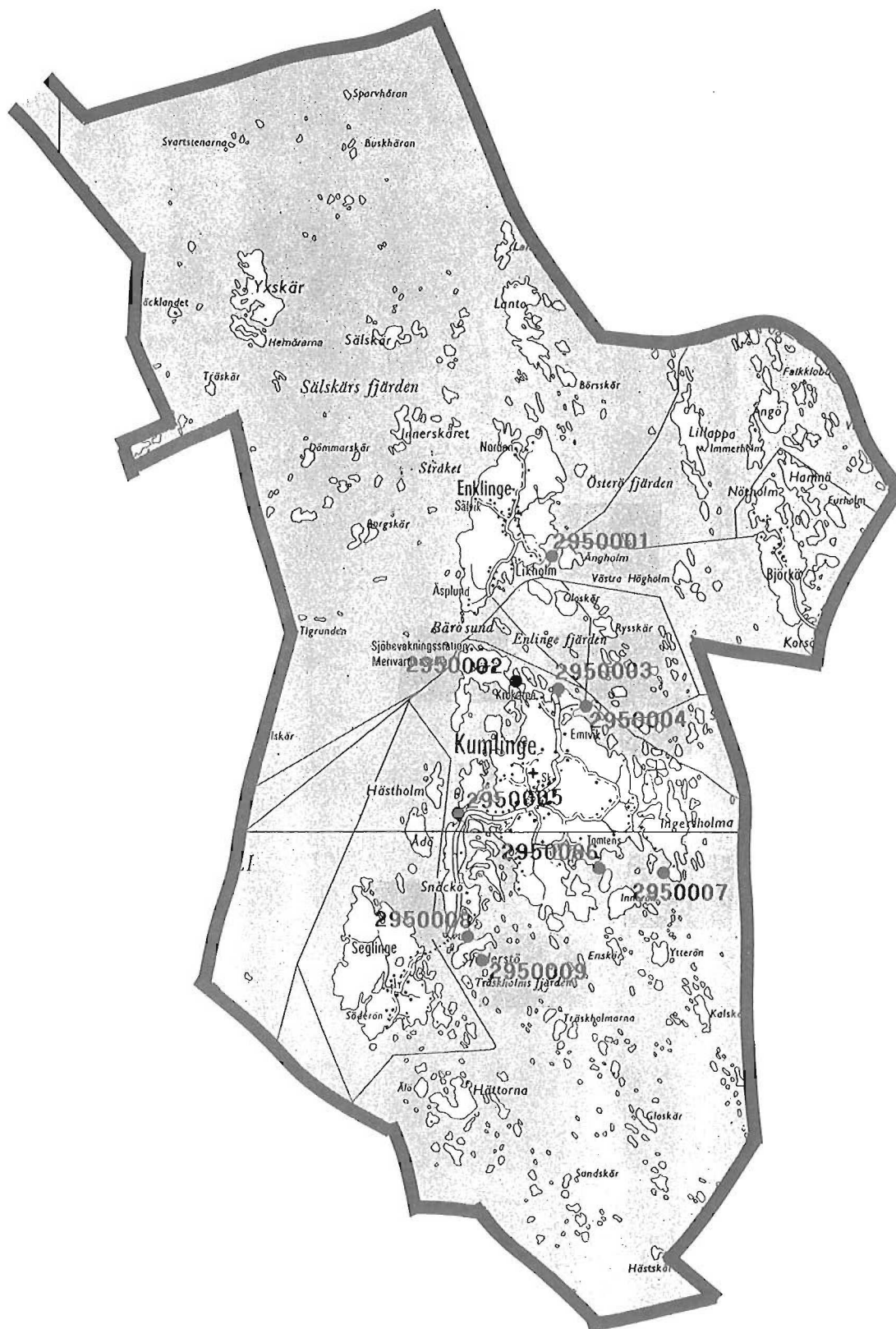
27.
LEMLAND

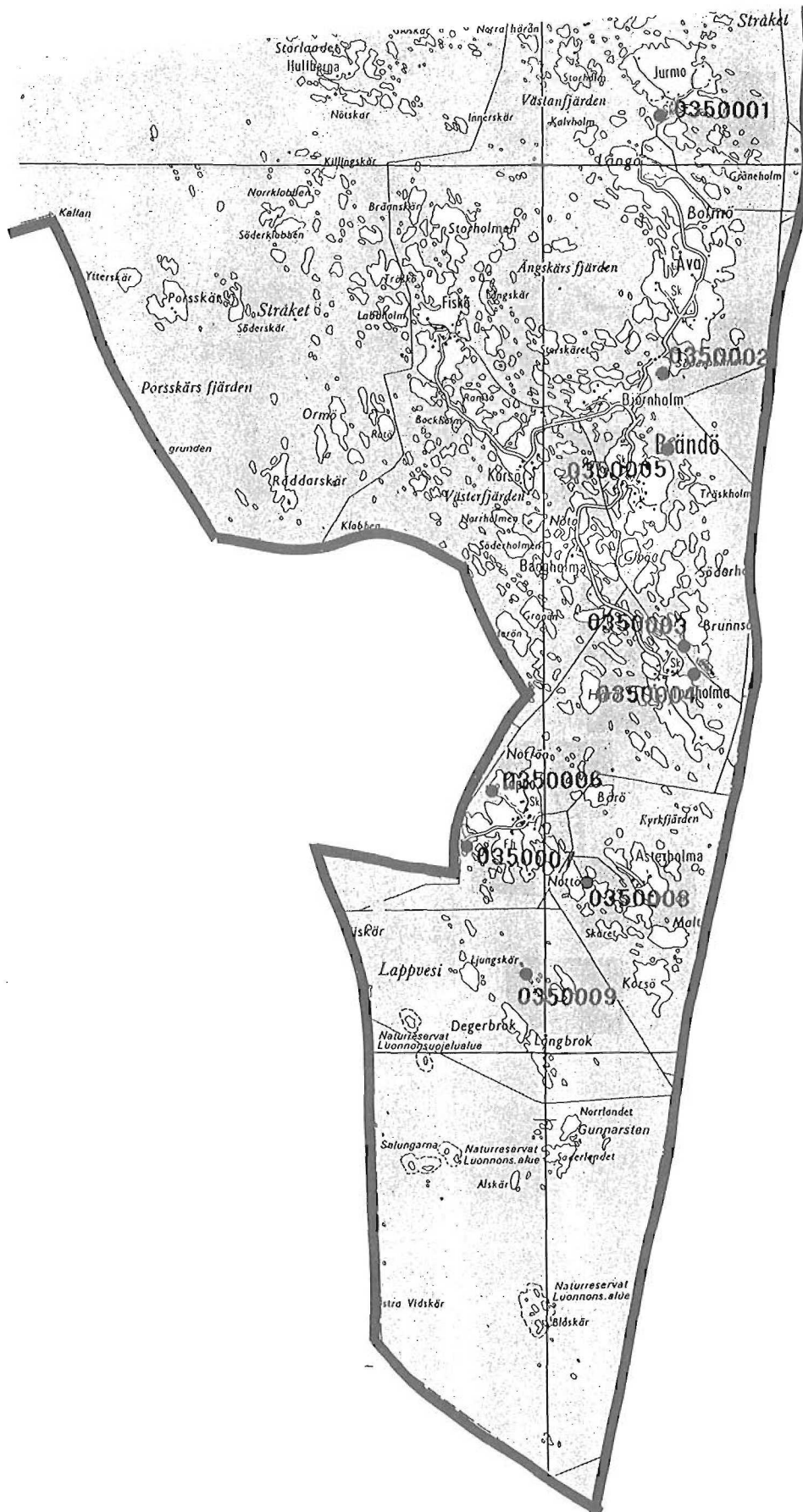
28.
LUMPARLAND

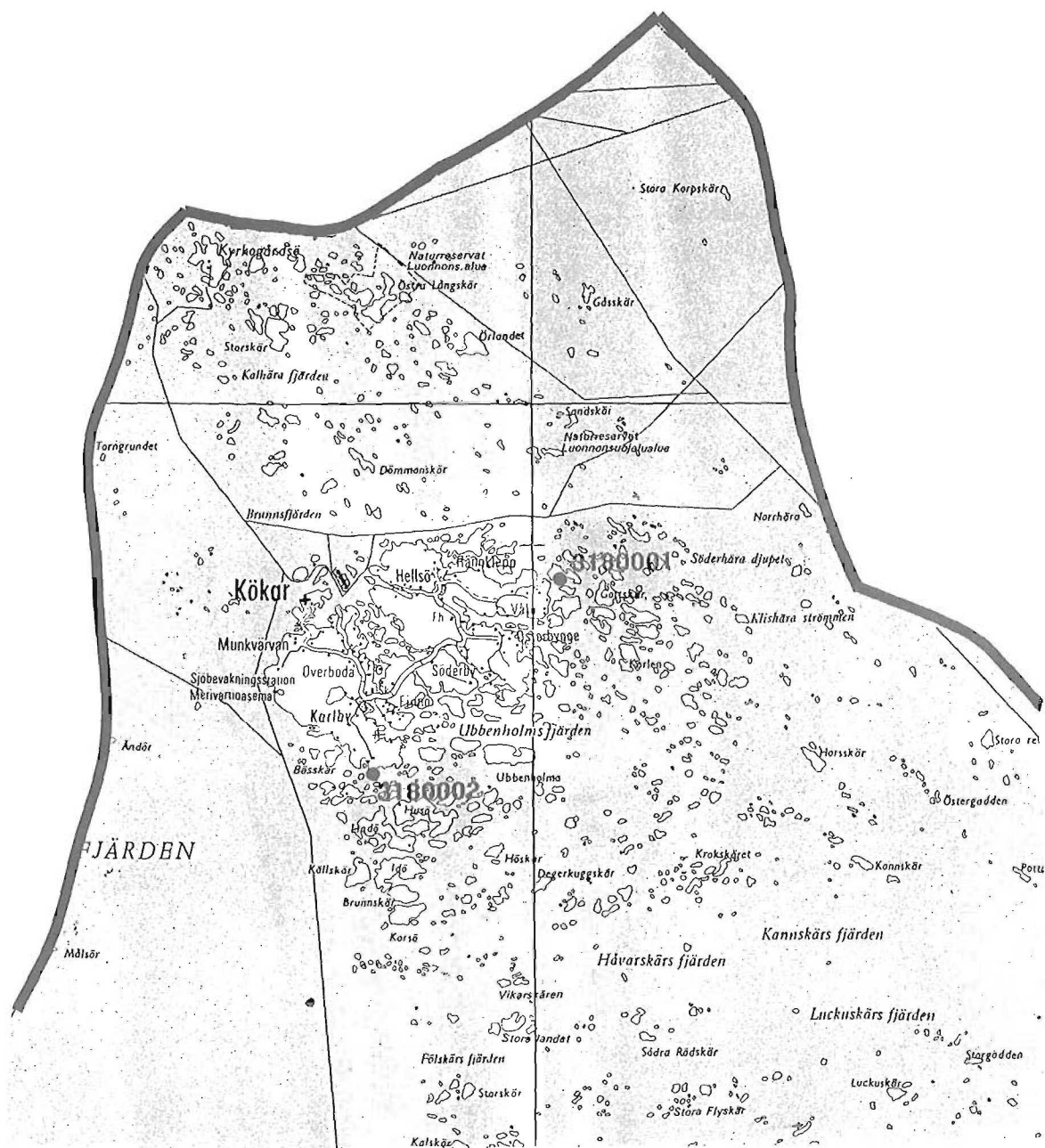












BILAGA 2. Förteckning över odlingarna samt tillståndsvillkoren för dem

FISKODLINGSANLÄGGNINGAR					
1. Sastmola					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / vuosi	kg / år	kg / år	ansökan
4840005	Ruohonen E.	*	360	3050	*
4840009	Nymäki E- P	*	128	1040	*
4840010	Nymäki A.	30000	550	3850	*
4840002	Satalohi Oy	*	*	*	*
4840006	Santa E.	*	96	840	*
2. Björneborg					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / vuosi	kg / år	kg / år	ansökan
6090008	Lohifarmi Ky	50000	800	5600	31.3.1999
3. Luvia					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
4420003	Merano	30000	400	2900	1.3.1998
4420001	Suvilohi	30000	400	2800	1.1.1998
4420002	Hampin Kala T&P Valtanen	20000	340	2300	*
4420008	Isomaan Lohi	ei toim.	*	*	*
4420005	Kalastusyhtymä Valtanen (A)	20000	270	1940	1.9.1999
4420019	Kalastusyhtymä Valtanen (B)	50000	670	4860	1.9.1999
4420006	Veneranta Juha	5000	90	630	*
4420013	Ryöväskerin Lohi	25000	450	3200	*
4. Euraåminne					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0510002	Elon Kalalammikot	40000	320	2200	1.1.2003
0510003	Olkiluodon Lohilaitos	20000	360	2520	*
5. Raumo					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
6840002	Rauman Lohi	30000	420	3000	31.12.2002
6. Pyhärinta					
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
6310001	Seppo Virtanen	35000	510	2600	30.11.1997

		7. Nystad			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	
		kg / år	kg / år	kg / år	
8950018	Rantamaan Lohi (Ihamo)	Varasto	70	490	31.12.2001
8950008	Rantamaan Lohi (Planeetti)	75000	1300	9100	28.2.1997
8950014	Mannerlohi Oy (Huhtakari)	40000	540	3800	1.1.1997
8950005	Mannerlohi Oy (Pullonkari)	45000	410	2900	1.1.2001
8950006	Esan Kala Ky	60000	1050	7350	30.6.1995
8950007	Pyhämaan Lohi Oy	25000	270	1900	1.1.2001
8950010	Salmisen Kalankasvattamo	35000	320	2200	1.1.2001
8950004	Mannerlohi Oy (Pujo)	60000	1050	7350	30.6.1995
8950019	Rantamaan Lohi (Sasinklopit)	60000	800	5800	1.9.1999
8950017	Putsaaren Lohi Oy	50000	900	6300	31.12.1997
8950012	Varanpään Lohi Oy(Hylkimys)	100000	1700	*	1.1.1998
8950009	Kuliluodon Lohi Oy	30000	450	*	1.1.1996
8950003	Varanpään Lohi Oy(Humalkari)	20000	320	*	1.1.1996
		8. Gustavs			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
3040026	Kustavin Merikala Oy	120000	2000	*	1.1.1998
3040014	Lohikala Laaksonen Oy	30000	390	2700	1.1.1998
3040016	Lypytin Kalasumput Ky	70000	1120	7800	30.9.1998
3040017	a Lännepuolen Lohi Ky(Kruukio)	75000	1000	7100	1.1.2000
3040042	b Lännepuolen Lohi Ky(Verskeri)	45000	610	4300	1.1.2000
3040004	Anavaisten Lohi Oy (Eesholmi)	25000	340	2400	1.1.2000
3040039	Anavaisten Lohi Oy (Pieskeri)	20000	270	1900	1.1.2000
3040020	Saaristomeren Kala Oy (A)	60000	820	5800	1.1.2000
3040038	Saaristomeren Kala Oy (B)	15000	255	1785	1.1.1998
3040041	Kustavin Kalamarkkinointi Oy (A)	100000	1700	*	1.5.1996
3040035	Kaakonkulman Kala Ky	40000	680	*	1.1.1996
3040010	Saaristomeren Kala Oy (C)	50000	800	5500	30.9.1998
3040003	Eknö Oy	40000	640	4400	30.9.1998
3040015	Kustavin Kalamarkkinointi Oy (B)	25000	400	2800	30.9.1998
3040028	Matin Kala Ky	40000	640	4400	30.9.1998
3040021	Ströömin Lohi, Salminen ky	50000	800	5500	30.9.1998
3040006	Havaslohi Oy	50000	800	5500	30.9.1998
3040024	Vartsalan Rysä Ky	50000	480	3300	30.9.1998
3040018	Poonin Lohi Oy	50000	800	5500	30.9.1998
3040030	Rannikon Vienti-Lohi	40000	640	4400	30.6.1999
3040045	Tuulveden Lohi Oy	50000	850	*	1.1.1998
3040013	Linnasaaren Lohi	40000	640	4400	30.6.1999
3040036	Kaurissalon Kala	50000	900	*	30.6.1995
3040040	Anavaisten Lohi Oy (Epuseri)	30000	410	2900	1.1.2000
3040034	Jannen Lohi Oy (Pukkiholma)	45000	600	4000	30.6.2000
3040043	Jannen Lohi Oy (Tiiralehto)	60000	810	5850	1.9.1999

		9. Tövsala			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
8330001	Haapkarin Kala Ay (Kaitainen)	30000	480	3300	30.6.1999
		10. Velkua			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
9200001	Harrin Lohi Ky (Tuomasluoto)	35000	480	3500	30.6.1998
9200007	Riitluodon Kala Ky	35000	480	3500	30.6.1998
		11. Iniö			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
1500001	Iniö Lax Ab (Skagen)	40000	500	3700	31.12.2001
1500003	Iniö Lax Ab (Perkala)	100000	1800	13500	31.12.1999
1500005	Scanfish Ab (Ytterstö)	50000	650	5000	31.12.1999
1500007	Lyckans Fisk Ab (Patlot) (A)	A+B yht.			
1500019	Lyckans Fisk Ab (Stensjär) (B)	120000	2160	16000	31.12.1998
1500006	Iniö Lax Ab (Skatan)	100000	1800	13500	31.12.1999
1500018	Lyckans Fisk Ab (Österholm)	70000	900	7000	31.12.1998
		12. Rimito			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
7050012	Leinosen Merikasvatlammo	20000	340	*	1.1.1995
7050002	Leinonen Kimmo, Patalohi Ky	20000	340	*	1.1.1995
7050008	Rymättylän Forelli	30000	420	3000	31.12.2003
7050009	Röölän Kala Ky	30000	420	3000	31.12.2003
7050005	RKTL TutkimusAnläggning (Häm)	40000	680	5100	*
7050007	Mikko Riittonen Ky (Hämmärö)	20000	340	2550	*
7050010	Tamminen Anto	45000	675	4720	31.12.2003
7050003	Airismaan Lohi Oy (Ojainen)	40000	680	5100	*
7050004	Airismaan Lohi Oy (Vähä-Mais.)	50000	670	4850	1.3.1999
7050014	Euroforelli Oy (Hämmärö)	30000	450	3150	31.12.2003
7050009	Euroforelli Oy (VähäkNynen)	50000	900	6800	31.12.1998
7050018	Euroforelli Oy (KNynen)	50000	900	6800	31.12.1998
7050017	Patalohi Ky (Linnaluoto)	20000	290	1800	30.6.1998
7050019	Aaltonen Eero	30000	405	2925	1.9.1998
7050020	Länsiaukon Lohi Oy (Pakinainen)	50000	700	*	30.6.1997
7050011	Tanila Teppo	20000	340	*	1.1.1995
		13. Åbo			
		14. Askainen			

	15. Merimasku				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
4850002	Kuuselan Merikasvattamo	20000	270	1900	30.6.1995
	16. Nådendal				
	17. Houtskär				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
1010001	Scanfish Ab (Mossala)	150000	2700	21000	31.12.1998
1010006	Scanfish Ab (Stornäset)	100000	1800	13500	31.12.1998
1010002	Scanfish Ab (Källarfjärden)	100000	1800	13500	31.12.1995
1010007	Scanfish Ab (Saverkeit)	50000	800	3500	*
1010008	Scanfish AB (Bästhholm)	100000	1800	13500	31.12.1998
1010009	Berghamns Nutrifarm Kb	50000	800	3500	*
1010010	Reinhold & Roland Kb (Lövören)	50000	750	5000	31.12.2000
1010005	Scanfish Ab (Alörarna)	80000	1200	9000	31.12.2000
1010004	Scanfish Ab (Penlot)	50000	750	5500	11.4.1994
1010011	Hansa Fish Kb	50000	800	3500	*
	18. Korpo				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
2790006	Saaristomeren Kala (Norrrsk.)	80000	1350	9500	31.12.1999
2790004	Hinders Ab	80000	1400	11000	31.12.1996
2790001	Saaristomeren Kala (Storstr.)	120000	2100	16000	31.12.1996
	Käldö Lax (Maskinnamo)	10000	1500	11000	31.12.1999
	19. Nagu				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
5330004	Haverön Lohi Ky (Skatudden) (A)	35000	A+B yht.		
5330017	Haverön Lohi Ky (Sahalahti) (B)	50000	540	4400	31.12.1996
5330002	Käldö Lax Kb (Käldö)	20000	270	2000	31.12.1997
5330011	Käldö Lax Kb (Klobban)	30000	410	3000	31.12.1997
5330005	Pensarin Taimen Oy	80000	1400	11000	31.12.1995
5330006	Sommarön Lohi Oy (Kläppen) (A)	50000	1400	10000	31.12.1996
5330007	Gullkronan Lohi Oy	40000	600	4000	1.11.1996
5330001	Gunvald Eriksson	5000	90	630	*
5330010	Sommarön Lohi Oy (B)	50000	A+B yht.		

		20. Pargas			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
5730002	Paraisten Lohi ky	80000	1400	11000	31.12.1997
5730004	Skagsund Ab (Skagsund) (A)	40000	A+B ylt.		
5730005	Skagsund Ab (Harun) (B)	40000	1100	7000	31.12.1999
		21. Dragsfjärd			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0400009	Kasnäs Lax Kb	40000	500	4000	31.8.1998
0400017	Kasnäs Fisk Ab	40000	500	4000	31.12.1998
0400021	Salmonfarm Ab	80000	1440	10800	31.8.1998
0400010	Kasnäs regnbågslax	25000	300	2100	31.8.1998
0400023	Holma Lax	40000	520	4000	31.4.1999
0400019	Cheris Fisk Kb	25000	320	2500	31.1.1999
0400013	Tordolf Kb	50000	*	*	*
0400024	Nordfisk Kb	30000	450	3500	31.1.1999
0400022	Hitis Fiskhantering	50000	900	6800	30.6.1998
0400005	Topp-Fisk	20000	*	*	*
0400012	Svanskär Kb	65000	1150	8600	31.12.1996
0400025	Busö Lax Kb	50000	1400	10800	31.12.1998
0400018	Hitis Forell Kb (Rysskäret)	80000	1000	7400	31.12.2000
0400008	Hitis Havshäven	30000	380	2800	31.12.2000
0400014	Bolax Lax Ab (Storholmen)	70000	930	7200	31.12.1996
0400020	Bolax Lax Ab (Ormskäret)	30000	400	3100	31.12.1996
0400027	Granlunds Fisk Kb	40000	4000	4000	31.8.1999
		22. Kimito			
		23. Västansfjärd			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
9230001	Savon Taimen Oy (Granholm)	120000	1800	13000	31.12.2001
		24. Eckerö			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0430001	Storfjärdens Fisk Ab	120000	1500	10000	31.12.1996
0430002	Husfjärdens Fisk Ab yttre enh.	165000	2100	16000	31.10.1996
0430003	Husfjärdens Fisk Ab inre enh.	10000	100	750	31.10.1996
0430004	Marsunds Fiskodling Ab	50000	693	4837	*
		25. Geta			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0650001	Solvik Fisk Ab	120000	1500	10000	31.12.1997

		26. Sund			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
7710001	Prästö Lax	50000	800	6000	*
		27. Lemland			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
4170001	Tirris Fisk (Nåtö)	120000	1800	13000	31.12.2000
4170002	Tirris Fisk (Bergö)	70000	1050	7800	31.12.1999
4170003	Ålands Forell	70000	900	6500	31.12.1996
		28. Lumparland			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
4380001	Långnäs Lax	130000	1700	12000	31.12.2000
4380002	Ängösumds Forell	100000	1300	9000	31.12.2000
		29. Vårdö			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
9410001	Vibbo Lax	60000	750	5500	30.11.1998
9410002	Vårdö Lax Ab 1	150000	1900	12500	31.12.1998
9410002	Vårdö Lax Ab 2	50000	630	4600	*
		30. Föglö			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0620001	Tirris Fisk (Storgetösund, Sviö)	50000	700	5000	31.12.2001
0620002	Tirris Fisk (Storgetösund, Egloskär)	50000	700	5000	31.12.2001
0620003	Tirris Fisk (Stenkil)	200000	3000	22000	31.12.1999
0620004	Flisö Fiskodling inre enh.	70000	1000	7000	31.12.1995
0620004	Flisö Fiskodling yttre enh.	200000	3000	20000	31.12.1995
0620005	Rönnäs Fiskodling inre enh.	70000	1000	7000	31.12.1995
0620005	Rönnäs Fiskodling yttre enh.	200000	3000	20000	31.12.1995
0620006	Bråttö Ab / Föglö Havsfisk	200000	3250	20500	31.12.1995
0620007	Bråttö Ab (Demantskär)	300000	5000	30000	31.12.1995
0620008	Degerösunds Forell	70000	970	6841	*
		31. Kumlinge			
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
2950001	Enklinge Forell 1	200000	3200	24000	31.12.1997
2950001	Enklinge Forell 2	700000	900	6500	30.11.1999
2950002	Kumlinge Forell	60000	750	5300	31.12.1998
2950003	Kumlinge Frys	120000	1500	11000	31.12.1998
2950004	Enäs Fiskodling A enh.	40000	500	3667	31.12.1998

Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
2950004	Enäs Fiskodling B enh.	80000	1000	7333	31.12.1998
2950005	Snäckö Lax	100000	1300	10000	31.12.2000
2950006	Schåmans Forell	50000	650	5000	31.12.2000
2950007	Näbbskärs Lax	50000	750	5700	31.12.2000
2950008	Seglinge Forell enh. 1	35000	1500	11000	31.12.2000
2950009	Seglinge Forell enh. 2	65000	0	0	31.12.2000
	32. Brändö				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
0350001	Nymans Fisk	120000	1800	13000	31.12.2000
0350002	Brändö Lax Ab 1	160000	2000	15000	31.12.1998
0350002	Brändö Lax Ab	80000	1000	7400	31.12.1998
0350003	Brunnsö Lax	70000	1050	7800	31.12.2000
0350004	Torsholma Lax	60000	900	6700	31.12.2000
0350005	Djurholms Fisk	200000	2500	18000	31.12.1998
0350006	Edellax Ab	300000	3750	27000	31.3.1997
0350007	Björkö Fisk	200000	2500	18000	31.3.1997
0350008	Brändö Företagstjänst	80000	1000	7600	31.3.1997
0350009	Lappo Fisk	200000	2500	18000	31.3.1997
	33. Kökar				
Kod	Anläggning	Tillväxt	Fosformängden	Kvävemängden	Ny
		kg / år	kg / år	kg / år	ansökan
3180001	Örnholms Lax	25000	346	2443	*
3180002	Kökar Forell	30000	410	3000	*
ANHÄNGIGA NYA PROJEKT VID VATTENDOMSTOLEN					
	Dragsjärd	Planerad produktion (kg/v)			
	Andersson Anders		80000		
	Houtskär				
	Scanfish Ab		250000		
	Lehtinen Reinhold		50000		
	Lindroos Christer		50000		
	Veira Myrthel		50000		
	Axen Dennis		50000		
	Lehtinen R & R Kb		50000		
	Luvia				
	Hampin Kala		25000		
	Nagu				
	Pajula Mikko		50000		

BILAGA 3. Utlåtande av Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet per den 26.9.1995

29.06.95

Utvärdering av möjligheterna att använda strömming som foder för odling av fisk

Med hänvisning till begäran om utlåtande av arbetsgruppen för uppgörande av miljöskyddsprogram för fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kuster samt på Åland framställer Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet följande utvärdering rörande möjligheterna att använda strömming som foder för odling av fisk. I utvärderingen betraktas användningsmöjligheterna för strömming utgående från arbetsgruppens begäran om utlåtande.

a) Möjligheterna att använda strömming som foder nu och framdelesTillgänglighet

Strömming fiskas längs hela Finlands kust. Den totala strömmingsfångsten uppgick år 1994 till ca 98.000 ton, vilket är den hittills största rapporterade årsfångsten. För tillfället är Bottenhavet det viktigaste fiskeområdet (ICES delområde 30), vars andel av totalfångsten år 1994 utgjorde mera än hälften. Ett annat viktigt fångstområde är Skärgårdshavet-Åland (delområde 29), vars andel av totalfångsten var 28 %.

Strömmingsfisket bedrivs hela året, men fångsterna är störst under lekperioden på våren. År 1994 utgjorde fångsten under maj och juni 43 % av årsfångsten.

Det finns rikligt med strömming i Östersjön och fångsterna är relativt små i relation till beståndens storlek. Det finns biologiska förutsättningar att öka fångsterna, men avsättningssvårigheterna utgör ett hinder för utökat fiske. Största delen av strömmingsfångsten i Finland används som pälsdjursfoder.

Under de senaste tio åren har Östersjöländernas sammanlagda strömmingsfångst varit mindre än den kvot internationella fiskerikommissionen för Östersjön har rekommenderat. Enligt internationella havsforskningsrådets rekommendation kan strömmingsdödligheten ökas med 40 % år 1996 såväl i Skärgårdshavet-Åland som Bottenhavet. Då skulle fångsterna för Skärgårdshavet-Åland år 1996 uppgå till 47.000 ton och för Bottenhavet till 75.000 ton. Eftersom man har svårigheter med marknadsföringen av nuvarande fångstmängder, torde en ökning av fångsterna i enlighet med detta inte förverkligas.

Ovan relaterade bedömningar av den biologiskt tillgängliga fångsten innebär inte på lång sikt någon övre gräns för den totala fångst av strömming det går att ta ut. Den mängd strömming som kan fiskas är delvis beroende av torskbeståndets storlek. Då det finns rikligt med torsk, blir en betydande del av strömmingen byte för torsken. Då torskbeståndet är litet, såsom varit fallet under 1990-talet, finns det mycket strömming som kan fiskas av människan. Om torskbeståndet i Östersjön märkbart ökar, kunde man troligen fortsättningsvis öka strömmingsfångsten även efter effektiverat fiske år 1996.

EU-stadganden

Som en följd av att sillbestånden i Atlanten och Nordsjön minskade snabbt under 1970-talet, tvingades Europeiska kommissionen avge en förordning år 1977 (2115/77), som medförde att man förbjöd fångst och landning av sill för annat ändamål än mänsklig konsumtion. Beslutet motiverades med sillbeståndens oroväckande tillstånd och behovet att få sill för människokonsumtion.

Nu då de havsområden som berörs av EU:s direktiv har utvidgats till att omfatta mellersta och norra delen av Östersjön, har det tillkommit sådana områden, där strömmingsbeståndets tillstånd avviker från sillbeståndet i Atlanten och Nordsjön på 1970-talet. Därför borde förordningen för de tidigare områdena enligt Finlands tolkning inte tillämpas inom de områden som i och med utvidgningen av EU berörs av stadgandena, där andra förhållanden råder än den för sillbestånden, vilket låg till grund för förordningen år 1977.

EU har beviljat Finland rätt att bedriva foderfiske efter strömming under tre års tid, åren 1995–1997. Före utgången av denna övergångstid utvärderar man inom EU möjligheterna att fortsätta bedriva sådant fiske. Man anser det sannolikt, att foderfisket av strömming kan fortsätta. Någon garanti för detta kan dock inte ges.

Rester av främmande ämnen

I en artikel om användningen av strömming som foder för regnbåge (Vartiainen et.al. 1994) konstateras, att det i regnbåge som utfodras med strömming anrikas dioxiner och PCB i sådan omfattning, att strömming inte borde användas som foder för regnbåge, om man inte kunnat visa, att mängden gifter i fodret är endast liten. Halterna skadliga ämnen är mindre i ung strömming. Undersökningen är baserad på analys av regnbåge som utfodrats med strömming i bit. Beträffande anrikning av gifter i regnbåge som utfodrats med semi-moist vet man ännu ingenting.

Lehtinen et.al. (1995) använde ca 30 % strömming som råvara för torrfoder. Dioxinhalterna i strömmingen var lägre och odlingstiden kortare än i undersökningen av Vartiainen et.al. De halter som uppmättes i regnbågen var endast ca en tiondedel av de som Vartiainen et.al. observerat. På basen av detta drar Lehtinen et.al. den slutsatsen, att resultaten rörande anrikning av miljögifter inte ger anledning att ifrågasätta strömmingens användbarhet som råvara för torrfoder. Enligt forskningsinstitutets åsikt är det dock uppenbart, att analysmaterialet rörande anrikning av miljögifter ännu är för litet och att det snarast möjligt krävs effektiva fortsatta undersökningar av frågan i samarbete mellan miljö-, fiskeri- och folkhälsomyndigheterna.

Även om undersökningsresultaten delvis är motstridiga och det förefaller som om de miljögifter som ansamlas i fisken inte ger upphov till skador på hälsan, kan man inte underskatta betydelsen av denna aspekt med tanke på konsumenternas reaktioner och beteende. Det är mycket viktigt, att all information om detta, bl.a. halterna av olika ämnen och deras hälsoeffekter, är riktig samt så klar och tydlig som möjligt.

b) Hur stor andel av Finlands strömmingsfångster kan man använda till fiskfoder beaktande andra utnyttjandeformer?

Av strömmingsfångsterna för år 1993 (77 000 ton) användes över två tredjedelar (56 000 ton) till pälsdjursfoder. I hemlandet använde man 21 000 ton till människokonsumtion. Exporten av strömming var liten, endast 195 ton, främst till Ryssland.

Om man i Finland vill upprätthålla ett utbud året runt av färsk inhemsk strömming, kommer behovet även framdeles att vara ca 22 000 ton. Mängden strömming för inhemsk konsumtion kan minska som en följd av import av utländsk fisk.

Om den nuvarande fångstnivån bibehålls utgör andelen strömming avsedd för människokonsumtion ca 23 % av vår strömmingsfångst. Om fångsten ökar till den nivå som ICES rekommenderar för år 1996 (vilket skulle innebära en fångst för Finland på 160 000 ton), skulle mängden strömming som kan användas för annat ändamål än mänsklig konsumtion i hemlandet uppgå till 138 000 ton (86 % av fångsten). Tänkbara nyttjandeformer skulle vara åtminstone pälsdjursfoder, fiskfoder samt export. Förhållandena mellan dessa olika utnyttjandeformer bestäms av lönsamheten, vilket i sin tur beror på t.ex. efterfrågan på skinn och priset på världsmarknaderna, de ryska konsumenternas köpkraft och andra faktorer, vilka inte kan förutses. Därför kan man inte bestämma en fast andel av Finlands strömmingsfångst, som skulle kunna användas för fiskfoder. I princip skulle hela den finländska strömmingsfångsten rymmas på den ryska marknaden, om exporten skulle vara mera lönsam än foderfisket.

I denna bedömning har man inte beaktat eventuella effekter av skadliga ämnen på användningen av strömmingen för olika ändamål. Om halterna är stora, minskar möjligheterna att använda gammal strömming för människokonsumtion.

c) I vilken form (torrfoder, semi-moist, färskfoder) borde strömmingen användas för att minimera belastningen på vattenmiljön

Enligt Ruohonen (1994, se även Ruohonen och Vielma 1994) skulle det vara mycket nyttigt att använda strömming eller andra resurser i Östersjön som foderråvara för fiskodling i Östersjön, eftersom det skulle minska anrikning av närsalter i Östersjön vilka härstammar från vattenområden utanför denna. För att kunna berättiga denna princip med tanke på hela Östersjön förutsätts att

användningen inte heller förorsakar större skada lokalt än andra foderalternativ. Av den orsaken måste man utveckla och ta i bruk metoder för att begränsa fosfor- och kvävebelastningen från strömmingsbaserade foder. I tidigare nämnda undersökningar presenteras olika alternativ.

Ruohonen har (op.cit.) visat, att fodrets vattenhalt i sig inte påverkar kvävebelastningen. Vid utfodring med endast strömming var tillväxten hos regnbågen något långsammare. Det förefaller dock uppenbart, att man med strömmingsbaserade semi-moist uppnår lika bra tillväxtresultat som med torrfoder. Det förutsätter dock, att fodret är näringsmässigt rätt sammansatt och att vattenhalten inte överstiger 60 %.

Då man använder semi-moist bör det beträffande sammansättningen ha rätt förhållande mellan protein- och "icke protein"-råvaror. Sålunda kan man minska kvävebelastningen till samma nivå som med moderna torrfoder.

Eftersom fosforhalten i strömming jämfört med fiskmjöl är högre tenderar fosforbelastningen att vara högre vid utfodring med semi-moist. Man har ännu inte hittat lämpliga metoder för att minska fosforhalten i strömming. En intressant möjlighet för att minska belastningen är att använda kompletteringsfoder som innehåller mycket lite fosfor. Detta kan minska såväl kväve- som fosforbelastningen till samma nivå som man uppnår med de bästa torrfodren. Samtidigt kan tillväxten hos den odlade regnbågen dock försämrats. Av den orsaken krävs att användningen av kompletterande foder med lågt innehåll av protein ännu undersöks.

Lehtinen et.al. (1995) har på basen av försök gjorda med modell-ekosystem, framfört att effekterna orsakade av fiskodlingen till stor del skulle bero på kväve, eller det ammoniumkväve som fisken avsondrar. Enligt deras resultat förefaller fosfor spela mindre roll för ökningen av algproduktionen än ammoniumkväve. Lehtinen et.al. hävdar, att användningen av bara ett kilo strömming för tillverkning av ett kilo torrfoder medför att man uppnår balans mellan input och output av kväve i ekosystemet. Om man i torrfodren skulle använda en tredjedel strömming (ca tre kilo färsk strömming per kilo torrfoder) och sålunda producera ca 5000 ton regnbåge skulle man avlägsna ca 450 ton kväve i året från Skärgårdshavet. Sålunda skulle det vara möjligt att uppnå förbättringar som man inte kan med hjälp av tekniska lösningar: den lösta mängden närsalter skulle minska från nuvarande nivå och totalmängden närsalter skulle även minska från nuvarande nivå. På lång sikt skulle vattenkvaliteten i Skärgårdshavet och dess rekreativvärde förbättras. Dessutom skulle den ökade användningen av strömming lösa avsättningssvårigheterna för yrkesfiskets fångster. Ifall den nuvarande produktionen på ca 12 000 ton regnbåge i Skärgårdshavet och på Åland skulle produceras med foder som innehåller ca en tredjedel strömming skulle man för detta enligt Lehtinen et.al. behöva ca 36 000 ton strömming i året.

Beaktande ovan sagda skulle de nuvarande strömmingsfångsterna bra räcka till för att täcka råvarubehovet. I vilken grad Lehtinens et.al. utvärdering baserad på ekosystem-modeller kan tillämpas på situationen i Skärgårdshavet, beaktande bl.a. strömmingsfångsterna och var strömmingens tillväxtområden finns, bör enligt forskningsinstitutets åsikt ännu ytterligare utredas.

Användningen av strömming som råvara som sådan är delvis möjligt redan med nuvarande teknik, men om man vill höja användningen till den nivå som användes i t.ex. Lehtinens et.al. (1995) försöksfoder (30 %) i kommersiell skala krävs utveckling av tillverkningsprocessen och investeringar. **Beträffande användningen av strömming som råvara för torrfoder, bör dessutom nämnas möjligheten, att man i norra delen av Östersjöområdet grundar en fiskmjölsfabrik, som skulle använda Östersjöfisk som råvara. För grundandet av en dylik fabrik kunde man få investeringsstöd med hänvisning till fiskeri- och miljöskyddsaspekter. Förutsättningarna för att förverkliga ett dylikt projekt bör enligt forskningsinstitutets åsikt utredas såväl med tanke på fiskerihushållningen som miljöskyddet. Initiativet till detta kunde tas t.ex. av intresserade privata instanser eller av någon myndighet.**

Av den strömming som fångas av Östersjöländerna används merparten som råvara för foderindustrin. Av den för År 1993 rapporterade fångsten (Bafico 1995) användes ca 40 % till människokonsumtion och resten i huvudsak till djurfoder. Andelen strömming som används till konsumtion är relativt hög i Ryssland, Tyskland och Lettland, men totalfångsterna är relativt små.

Användningen av strömming begränsas av de miljögifter de innehåller och en eventuell anrikning av dessa i den utfodrade regnbågen. Denna fråga har behandlats i föregående punkt a) om rester av främmande ämnen. **Beträffande användningen av torrfoder kan det problem dylika rester medför lösas genom att avlägsna fett från strömmingen och ersätta det med fiskolja, eftersom strömmingen även utan fett är en värdefull proteinkälla och fiskoljan å sin sida är billig. Gifthalterna skulle minska och fett från strömmingen kunde användas för något annat lämpligt ändamål.**

Ifall kväve anses vara avgörande som belastningsfaktor kan man använda strömming antingen för tillverkning av torrfoder eller semi-moist. Om fosfor anses vara den viktigaste faktorn med tanke på belastningen bör man använda antingen torrfoder, semi-moist med lågt innehåll av strömming eller en kombination av strömming och kompletterande foder. Det sistnämnda alternativet är dock inte tillräckligt undersökt för att man skall kunna rekommendera det för kommersiellt bruk och kräver sålunda tilläggsundersökningar.

Användning av strömming som sådan i större mängder som råvara för torrfoder förutsätter utveckling av tillverkningsprocessen. Användningen av torrfoder vore ett bättre alternativ med tanke på att problem rörande tillgång på strömming, lagring och kvalitetsvariationer (t.ex. rester i förhåll. till storlek) troligen lättare kunde kontrolleras vid tillverkning i industriell skala.

d) Hur mycket kan man med nämnda strömmingsfoder öka produktionen av odlad fisk?

Enligt ovan presenterade siffror kunde man som mest ha tillgång till 138 000 ton foderströmming, varav uppskattningsvis 60 000 – 70 000 går till pälsdjursnäringen, kvar blir 68 – 78 000 ton. Med denna mängd kunde man odla ca 22 000 – 26 000 ton fisk med nästan enbart strömming som foder, dvs mera än den nuvarande produktionen. Tillgången geografiskt och tidsmässigt, lagring m.m. skulle sannolikt göra det omöjligt att bedriva en såpass omfattande odlingsverksamhet med semi-moist foder. Det är dock svårt att säga, var den övre gränsen går. Det kan i framtiden även finnas efterfrågan på strömming för annat än foder vilket tidigare konstaterats. I dagens läge används strömming för semi-moist i avsevärt mindre omfattning än tidigare, sannolikt på grund av problem med tillgång och pris. I Skärgårdshavet används semi-moist endast i mycket ringa omfattning (Lehtonen et.al.1994).

Enligt Kekkonen (1995) använde man år 1993 olika fodertyper enligt följande:

Område	Tillväxt foder	Torr- foder	Färsk-	Semi- moist
Kusten	7654	10010	839	2525
Åland	4953	4735		2661
Inlandet	3517	5054	23	33
Totalt	16214	19799	862	5219

Om man skulle använda 30 % strömming i torrfodren skulle behovet med nuvarande produktionsnivå vara 8 000 – 11 000 ton per år (eller om man använde maximal mängd foderströmming på 68 000 – 78 000 ton per år skulle man kunna producera uppskattningsvis 120 000 – 140 000 ton regnbåge). Om man använde 10 % strömming i torrfodren skulle behovet med nuvarande produktion av regnbåge vara ca 3 000 – 4 000 ton. För användningen av strömming som råvara i torrfoder förefaller tillgången sålunda inte vara något problem. Det är mera frågan om produktionstekniskt kunnande i avseende på alternativa råvaror samt lönsamhet och på vilket sätt produktionsmängderna inom fiskodlingsnäringen utvecklas.

e) Betydelsen av foderströmming för fiskodlingsändamål med tanke på fiskerinäringen och foderindustrin

I relation till yrkesfiskets totalfångster har andelen strömming som används till foder varierat främst utgående från pälsdjursindustrins behov och det pris man erhållit för foderströmmingen. Under de senaste åren har foderströmmingens andel uppgått till klart mera än hälften av totalfångsten från yrkesfisket i havsområdet (1991; 56 %, 1993; 66 %). År 1987 fanns det 52 foderkök i Finland, vilka använde ca 50 000 ton inhemsk strömming och 216 000 ton importerat fiskavfall. Då efterfrågan från pälsdjursindustrins sida rasade minskade foderkökens antal till 17 fram till år 1991. Den minskade efterfrågan

återspeglades speciellt av mängden importerat fiskavfall (1991; 24 000 ton), men även användningen av foderströmming minskade till 30 000 ton. I dagsläget har antalet foderkök stabiliserats och de har geografiskt koncentrerats till Vasaområdet.

Foderförbrukningen är som högst under hösten, ty över hälften av den årliga produktionen av foder används under augusti, september och november. Av totalmängden foder på 245 000 ton som producerades år 1993 uppgick strömmingens andel till 24 % medan det importerade fiskavfallet stod för 7 %.

Användningen av strömmingen inom foderindustrin är en betydelsefull del av fiskerinäringen och det påverkar märkbart inkomsten för de yrkesfiskare som i havsområdet bedriver olika typ av fiske. Ett eventuellt förbud mot foderfiske på basen av EU-stadgarna (Finland beviljats övergångsperiod 1995–1997) skulle påverka ett stort antal yrkesfiskare.

Med nuvarande fångster finns det tillräckligt med strömming även med tanke på användning till fiskodlingsfoder. Fiskodlingen kunde även utjämna de variationer i efterfrågan som förekommer inom pälsdjursnäringen. Mängden strömming som används till människokonsumtion har bibehållits ganska stabil. Prisskillnaden mellan foderströmming och den strömming som går till konsumtion är av stor betydelse med tanke på en framtida styrning av hur strömmingen skall användas. I dagens läge är priset på konsumtionsströmmingen så lågt att man inte kan förvänta sig att det uppstår tryck på att lämna fisket av foderströmming.

I forskningschefens frånvaro
specialforskare

Raimo Parmanne

I forskningschefens frånvaro
forskare

Leena Forsman

Källhänvisningar:

BAFICO seminar on Baltic Herring, 1995: Utilisation and marketing of Baltic herring (Country reports).

Kekkonen, I., 1995: Tankar väckta vid laxdagarna 1995 – Suomen kalankasvattaja–Fiskodlaren 3/95:25–28.

Lehtinen, K.-J., Tana, J., Matsson, K. Engström, C., Grotell, C. & Vartiainen, T. 1995: Av fiskodlingen förorsakade miljöeffekter samt den ekologiska bakgrunden till möjligheterna att minska denna.– Finlands miljöforskargrupp Ab, rapport 52 s., Esbo 17.5.1995, förhandskopia.

Lehtonen, E., Tschernij, V. Suuronen, P. & Mäkinen, T. 1994: Användningen av olika utfodringsmetoder inom nätkasseodling av regnbåge. – Suomen Kalankasvattaja – Fiskodlaren 3/94:27–28.

Ruohonen, K. 1994: Gastrointestinal responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) to dry pellet and low-fat herring diets: Consequences for growth, feed utilization and nutrient load into the water. – PhD thesis, University of Wales, 178 pp. ISBN 951-8914-96-6.

Ruohonen, K. & Vielma, J. 1994: Planering och användning av semi-moist foder för fisk. 88 s. ISBN 951-8914-49-4

Vartiainen, T., Ruohonen, K. Parmanne, R. & Hallikainen, A. 1994: Strömming från Finska viken som foder och näring för regnbåge. – Ympäristö ja Terveys 7-8:3-8.

**BILAGA 4. Avvikande åsikt, Finlands Fiskodlarförbund rf
Ålands Fiskodlarförening rf**

Avvikande åsikt

Finlands miljöcentral* tillsatte den 21.6.1994 en arbetsgrupp vars uppgift var att uppgöra ett miljöskyddsprogram för fiskodlingen i Skärgårdshavet, längs Bottenhavets kuster samt på Åland. Undertecknade har ingått i arbetsgruppen såsom av näringsens intresseorganisationer utsedda representanter. Arbetsgruppen har i oktober 1995 färdigställt sitt betänkande, som behandlats i respektive organisationers styrelser för slutligt ställningstagande.

Finlands Fiskodlarförbund och Ålands Fiskodlarförening anser att arbetsgruppen gjort ett omsorgsfullt och till många delar värdefullt arbete för att trygga en möjligast opåverkad vattenmiljö och samtidigt trygga och klargöra fiskodlingsnäringens ställning och framtid.

Undertecknade anser det motiverat och nödvändigt att som ett allmänt övergripande mål minska totalbelastningen på Östersjön. Då man fastställer målen för olika sektorer bör dock beaktas de tekniska och ekonomiska möjligheterna inom respektive bransch samt vilken effekt åtgärderna i praktiken har. Samtidigt bör man trygga respektive närings lönsamhet och konkurrensförmåga och via detta även företagens möjligheter att utveckla sin verksamhet i en allt mera miljövänlig riktning i enlighet med principen om hållbart utnyttjande av naturresurserna. Tryggande av närings livskraft och konkurrensförmåga uppställdes även som ett av målen för arbetsgruppen. I inledningen konstateras även att man skall skapa förutsättningar för en expansion av näringen.

Av arbetsgruppens betänkande framgår att fiskodlingens andel av totalbelastningen är liten, även i ett lokalt perspektiv, jämfört med bl.a. inströmmande vatten och atmosfäriskt nerfall. Sålunda skulle inte ens en mycket kraftig minskning av belastningen från fiskodlingen i området leda till någon märkbar förbättring av tillståndet i vattenmiljön. Alltför hårda krav på minskad belastning kan medföra att man kväver fiskodlingsnäringens förutsättningar att utvecklas och överleva utan att detta medför någon nytta för miljön eller andra nyttjandeformer. Fiskodlingen kan som näring inte acceptera att dess möjligheter att utvecklas och expandera begränsas kraftigt och ensidigt, vilket arbetsgruppens föreslagna mål att minska belastningen från fiskodlingen i området med minst 1/3 skulle medföra, utan att motsvarande bindande krav även ställs på andra verksamheter som belastar miljön. Det finns en uppenbar risk för detta emedan fiskodlingen är tillståndspliktig och flera andra miljöbelastande verksamhetsformer i dagens läge inte kan styras och regleras på samma sätt.

I betänkandet presenteras figurer över olika belastningskällors andel av totalbelastningen. I dessa beaktas inte bakgrundsbeklagning, i form av införsel med vattenströmmar samt atmosfäriskt nedfall, trots att deras andel är dominerande i alla regioner. Det ger en felaktig bild av bl.a. fiskodlingens betydelse i avseende på de miljöförändringar som påvisats. Även de bortlämnade belastningskällorna bidrar i avgörande utsträckning till effekterna. Även om det omnämns i texten är det presentationen i bilderna som noteras hos den breda allmänheten, vilket man av erfarenhet vet att kommer att användas som argument mot näringen då man eftersträvar att påverka den allmänna opinionen och via denna beslutsfattarna. Risken är uppenbar att man drar felaktiga slutsatser om var insatserna i första hand bör sättas in för att åstadkomma en förbättring av vattenmiljöns tillstånd.

Mot bakgrund av att de resultat som hittills uppnåtts i avseende på dels Östersjöländernas avtalade mål att minska belastningen med 50 % från 1987 års nivå till år 1995 och dels HELCOM:s rekommenderade maximala specifika belastning på 10 g fosfor och 80 g kväve per kilo tillväxt, ännu inte har utvärderats samt att fiskodlingen i Finland i hela Östersjöregionen är den bransch som sannolikt kommit närmast de uppställda målen, är det inte motiverat att i detta skede fastställa nya absoluta och generella tal för minskningen av totalbelastningen från fiskodlingsnäringen. Därtill finns det ännu flera osäkra faktorer rörande beräkningen eller uppskattningen av hur stor belastningen från fiskodlingen i praktiken är, som bör utredas och prioriteras. I arbetsgruppen väckte dessa frågor ringa intresse och uppmärksamhet.

Det primära målet med miljöskyddsprogrammet bör vara att minska av fiskodlingen i havsområdet förorsakade eventuella olägenheter. Arbetsgruppen har dock inte behandlat eller påvisat att sådana skadeverkningar på miljön har förorsakats av fiskodlingen. De rekommendationer man föreslår utgår från en generell minskning av belastningen utan att ställa denna i relation till de faktiska miljöeffekter som från fall till fall eventuellt kunnat eller framledes förväntas kunna påvisas genom åläggandekontrollen. I praktiken ogenomförbara generella krav, bl.a. effektiverad rening, för att uppnå det uppställda övergripande målet kan leda till att fiskodlingens möjligheter att utveckla verksamheten i balans med närmiljön kvävs utan att detta leder till synliga resultat i form av bättre tillstånd i vattenmiljön.

Arbetsgruppen rekommenderar att man vid alla odlingar bör eftersträva och i vissa fall som ett absolut krav skall ta i bruk effektiverad rening för att uppnå en specifik belastning på 5 g P och 50 g N per kilo tillväxt. I betänkandet konstateras dock att det ännu inte finns dylik teknik som är användbar i havsområdet beaktande lönsamhet och konkurrensförmåga. Det är en inkonsekvens som i praktiken innebär att motsvarande minskning av produktionen måste genomföras, vilket är ett för berörda företag såpass allvarligt beslut att en generell rekommendation inte kan anses vara en tillräcklig motivering. En bedömning från fall till fall måste göras.

Undertecknade anser att arbetsgruppen inte i tillräcklig utsträckning beaktat vare sig utvecklingen inom branschen under de senaste åren i riktning mot allt mindre belastning eller de rådande verksamhetsförutsättningarna och framtidsutsikterna för näringen samt möjligheterna att trygga lönsamhet och konkurrenskraft på sikt. Endast genom att trygga rimliga förutsättningar har företagen möjlighet att ytterligare utveckla verksamheten för att framdeles minska intressekonflikter och negativ miljöpåverkan.

Undertecknade anser det riktigt att som mål eftersträva en möjligast låg specifik belastning. Arbetsgruppens förslag om en maximal specifik belastning på 8 g fosfor och 70 g kväve per kilo tillväxt kan anses acceptabelt som ett riktgivande men inte absolut belastningstak. Sålunda garanteras att företagen tillämpar bästa tänkbara teknik (BAT) och praxis (BEP) i enlighet med gällande internationella avtal och rekommendationer. Belastningen kan genom interna åtgärder minskas märkbart (20–30 %) från nuvarande nivå, vilket i detta skede bör anses tillräckligt. Eventuella ytterligare krav bör bedömmas från fall till fall. En dylik bedömning görs redan idag av vattendoms-tolen på basen av en intressejämförelse.

Åtgärder för att utreda nuvarande brister i kunskapsunderlaget för bedömningen av fiskodlingens belastning och dess betydelse bör betonas kraftigare och prioriteras.

Till övriga delar omfattas arbetsgruppens betänkande som ett betydande framsteg för att i samråd mellan näring och myndigheter uppnå ett på sikt hållbart och möjligast mångsidigt utnyttjande av våra vattenresurser.

Tor Bergman
Finlands Fiskodlarförbund rf

Olof Karlsson
Ålands Fiskodlarförening rf

Utgivare
Finlands miljöcentral

Utgivningsdatum
Februari 1996

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)
Arbetsgruppen för fiskodlingens regionala miljöprogram: Veli-Matti Tiainen (of.)
Kimmo Nurmi och Mirva Wideskog (sekr.)

Publikation (även den finska titeln)
Fiskodlingens miljöskyddsprogram 1996-2005 Skärgårdshavet, Bottenhavets kust och Åland

<i>Typ av publikation</i> Program	<i>Uppdragsgivare</i> Vatten- och miljöstyrelse	<i>Datum för tillsättandet av organet</i> 21.6.1994
--------------------------------------	--	--

Publikationens delar

Referat

Miljöskyddsprogram för fiskodlingen i Sjärgårdshavet, längs Bottenhavets kust samt på Åland har uppgjorts i enlighet med huvudprinciperna och målen i miljöministeriets miljöprogram samt målprogrammet för vattenskyddet till år 2005. Miljöskyddsprogrammet fastställer målet för fiskodlingen i planeringsområdet till år 2005 samt de åtgärder som krävs för att uppnå dessa. Till stöd för besluten i miljöskyddsprogram har man låtit göra bl.a. en separat beslutsanalys, med vars hjälp man utvärderade olika miljöskyddsåtgärders effektivitet i avseende på olika mål.

Arbetsgruppen rekommenderar bl.a. följande lösningar:

- alla fiskodlingar bör använda bästa möjliga s.k. interna odlingsmetoder för att minska belastningen, varvid den specifika belastning från verksamheten får vara högst 8 g fosfor och 70 g kväve per kilo producerat fisk i året.
- i speciella fall och allmänt taget såvitt möjligt bör man använda effektiviserad extern reningsteknik, varvid den specifika belastningen från verksamheten får vara högst 5 g fosfor och 50 g kväve per kilo producerat fisk i året.
- behandling av avloppsvattnet från fiskrenserierna samt avfallshanteringens bör effektiviseras.

Arbetsgruppen rekommenderar att lösningarna i miljöskyddsprogrammet används även för styrning och planering av fiskodlingen i havsområdet i hela landet. Arbetsgruppen har föreslagit ett flertal undersöknings- och utvecklingsfrågor som är viktiga för miljöskyddsprogrammets mål och styrningen och valet av vattenskyddsåtgärder.

Sakord (nyckelord)

Fiskodlingen, miljöskydd, Skärgårdshavet, Bottenhavets kust, Åland

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer
Finlands miljöcentrals duplikat nr 14S

ISBN

ISSN

Sidantal
122

Språk
Ruotsi

Pris

Sekretessgrad
Offentlig

Distribution
Finlands miljöcentral
Kundservice
Tel (90) 4030 0100
Telefax (90) 4030 0190

Förlag
Finlands miljöcentral
PB 140
00251 HELSINGFORS

Julkaisija
Suomen ympäristökeskus

Julkaisun päivämäärä
Helmikuu 1996

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Kalankasvatuksen alueellinen ympäristöohjelmatyöryhmä: Veli-Matti Tiainen (pj)
Kimmo Nurmi ja Mirva Wideskog (siht.)

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohjelma 1996-2005 Saaristomeri, Selkämeren rannikko ja Ahvenanmaa

Julkaisun laji

Ohjelma

Toimeksiantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus

Toimielimen asettamispvm

21.6.1994

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Saaristomerien, Selkämeren rannikon ja Ahvenanmaan alueen kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohjelma on laadittu YM:n ympäristöohjelman ja vesiensuojelun tavoiteohjelman vuoteen 2005 linjausten ja tavoitteiden pohjalta. Ympäristönsuojeluohjelma määrittää suunnittelualueen kalankasvatukselle vuoteen 2005 ulottuvat tavoitteet ja tarvittavat toimenpiteet. Ympäristönsuojeluohjelman ratkaisujen tueksi tehtiin mm. erillinen päätösanalyysi, jonka avulla arvioitiin eri ympäristönsuojelutoimien tehokkuutta erilaisten tavoitteiden suhteen.

Työryhmä on suositellut toteutettavaksi mm. seuraavia ratkaisuja:

- kaikilla kalankasvattamoilla on käytettävä parhaita ns. sisäisiä kuormitusta vähentäviä kasvatusmenetelmiä, jolloin toiminnan ominaiskuormitus saa olla enintään 8 g fosforia ja 70 g typpeä kasvatettavaa kalakiloa kohti vuodessa
- erityisolosuhteissa ja yleensäkin mahdollisuuksien mukaan on käytettävä tehostettuja ns. ulkoisia puhdistusmenetelmiä, jolloin toiminnan ominaiskuormitus saa olla enintään 5 g fosforia ja 50 g typpeä kasvatettavaa kalakiloa kohti vuodessa
- kalanperkaamojen jätevesien käsittelyä ja jätehuoltoa on tehostettava

Työryhmä suosittelee ympäristönsuojeluohjelman mukaisia ratkaisuja käytettäväksi kalankasvatustoiminnan ohjauksessa ja suunnittelussa koko Suomen merialueella. Työryhmä on esittänyt joukon ympäristöohjelman tavoitteiden sekä vesiensuojelutoimien suuntauksen ja valinnan kannalta tärkeitä tutkimus- ja kehittämishankkeita

Asiasanat (avainsanat)

Kalankasvatus, ympäristönsuojelu, Saaristomeri, Selkämeren rannikko, Ahvenanmaa

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero

Suomen ympäristökeskuksen moniste nro 14S

ISBN

ISSN

Kokonaissivumäärä

122

Kieli

Ruotsi

Hinta

Luottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Suomen ympäristökeskus
Asiakaspalvelu
Puh. (90) 4030 0100
Telefax (90) 4030 0190

Kustantaja

Suomen ympäristökeskus
PL 140
00251 HELSINKI

